



HAL
open science

Environnement numérique de lecture : instrumentation de l'activité de lecture savante sur support numérique

Erik Gebers

► **To cite this version:**

Erik Gebers. Environnement numérique de lecture : instrumentation de l'activité de lecture savante sur support numérique. Interface homme-machine [cs.HC]. Université de Technologie de Compiègne, 2008. Français. NNT : . tel-00347843

HAL Id: tel-00347843

<https://theses.hal.science/tel-00347843>

Submitted on 16 Dec 2008

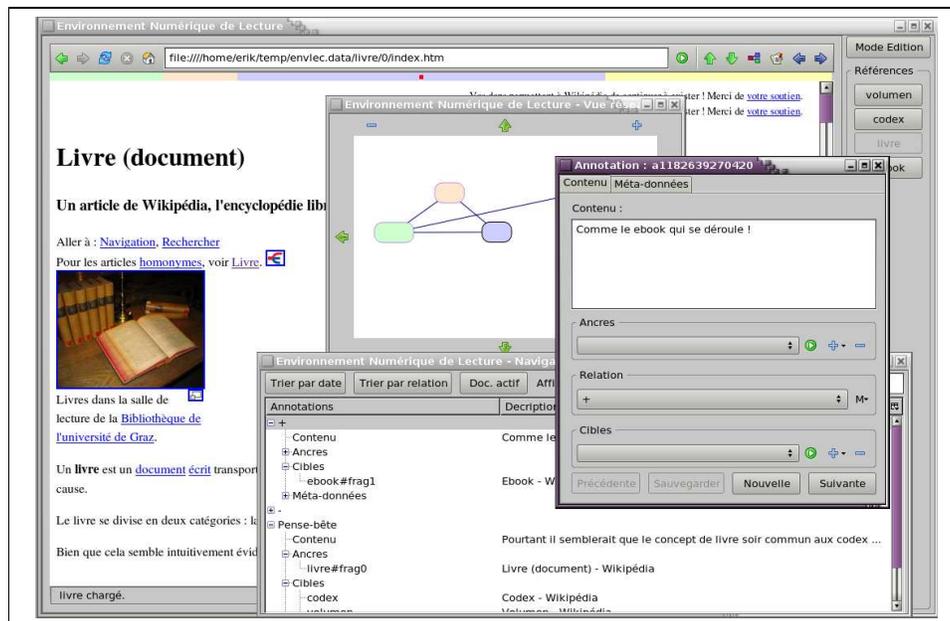
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

M. Erik Gebers Freitas

Environnement numérique de lecture : instrumentation de l'activité de lecture savante sur support numérique

Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur
de l'Université de Technologie de Compiègne.



Soutenue le 21 avril 2008

Spécialité : Technologie de l'Information et des Systèmes

Environnement numérique de lecture :
instrumentation de l'activité de lecture savante
sur support numérique

Erik GEBERS FREITAS

Soutenue le 21 avril 2008 devant le jury composé de :

Monsieur Manuel ZACKLAD	rapporteur
Monsieur Jean CHARLET	rapporteur
Monsieur Bruno BACHIMONT	directeur de thèse
Monsieur Alain MILLE	président du jury
Madame Sylvie LELEU-MERVIEL	examinatrice
Monsieur Dominique LENNE	examineur

Remerciements

Muito obrigado...

Avant tout, je tiens à remercier mon directeur de thèse, Bruno Bachimont, pour la qualité de son encadrement. Ses conseils avisés, aussi bien en termes de méthodologie que de réflexion conceptuelle, ont été une grande aide dans cette aventure professionnelle pleine de rebondissements. Sa patience et sa bonne humeur ont beaucoup contribué à transformer une épreuve endurente en une expérience professionnelle agréable et extrêmement enrichissante.

Un grand merci également à Manuel Zacklad et Jean Charlet pour m'avoir fait l'honneur de rapporter sur ce mémoire. Sans oublier Sylvie Leleu-Merviel, Alain Mille et Dominique Lenne qui ont joint leurs efforts à ceux des rapporteurs pour l'évaluation de ces travaux.

Je suis également reconnaissant à Stéphane Crozat, Manuel Majada et tous les membres de l'Unité d'Innovation Ingénierie des Contenus et Savoirs sans qui ces travaux n'auraient pas pu avoir lieu. La pertinence de leur regard sur l'industrie documentaire et leur positionnement très actif dans celle-ci a été riche en enseignements. Travailler avec leur équipe fut une opportunité pour acquérir des compétences précieuses pour ma vie professionnelle. Ce regard pragmatique a été enrichi par les collaborations avec mes collègues du laboratoire Heudiasyc et plus précisément de son thème « Document et Connaissance », avec qui les échanges ont été très enrichissants. Merci donc à vous tous et aux membres du département Génie Informatique que j'ai pu côtoyer à plusieurs occasions.

Enfin, je tiens à remercier chaleureusement mes amis et ma famille. Je suis heureux d'avoir eu autant de soutien de votre part, même dans les moments difficiles où j'ai mis la patience de la plupart à rude épreuve.

Résumé

Résumé : Nos travaux de recherche portent sur l'instrumentation de la lecture savante, lecture intensive dont le but est de produire un nouveau contenu qui réifie l'interprétation d'un corpus par un lecteur. Malgré l'émergence d'une culture numérique, le papier reste le support privilégié de cette pratique. Pour s'imposer, le numérique doit offrir plus que le papier. À la raison graphique introduite par ce dernier il doit offrir en plus sa raison computationnelle. Notre thèse postule que pour la réussite de l'exploitation de documents numériques dans une activité de lecture savante, le processus d'informatisation doit porter sur l'environnement du lecteur et non sur le document seul. Nous mobilisons les disciplines de l'ingénierie documentaire et de l'ingénierie des connaissances pour démontrer qu'avec ce positionnement il est possible aujourd'hui de produire des dispositifs logiciels répondant aux critiques des documents numériques et offrant une objectivation et une appropriation inédites.

Mots-clés : lecture savante, document numérique, raison computationnelle, ingénierie des connaissances, annotation, dispositif de lecture, dossier documentaire

Title : Digital Reading Environment : Instrumentation of the scholarly reading activity on digital devices

Abstract : Our research focuses on the instrumentation of scholarly reading, an intensive reading which aims the production of a new content reifying the reader's interpretation of a corpus. Despite the emergence of a digital culture, paper remains the preferred media for such practices. In order to prevail, digital medium has to offer more than paper. In addition to the graphical reason introduced by the latter, it has to offer its computational reason. Our thesis proposes that, for a successful exploitation of digital documents in a scholarly reading activity, one has to consider the reader's environment as the center of the computerization process instead of the sole document. We base our study on the disciplines of document and knowledge engineering to demonstrate that with this approach it is possible nowadays to produce software devices answering to the criticism of digital documents. Moreover, these devices can offer unique objectification and appropriation possibilities.

Keywords : scholarly reading, digital document, computational reason, knowledge engineering, annotation, reading device, document folder

Table des matières

Introduction	17
1 Problématique	21
1.1 Introduction	21
1.2 Qu'est-ce qu'un environnement numérique de lecture?	22
1.2.1 Quelle lecture?	22
1.2.2 Une lecture savante	24
1.2.3 Lire c'est écrire	26
1.2.4 Une activité inscrite dans un environnement	28
1.3 Lire sur ordinateur	31
1.3.1 Ergonomie du numérique	31
1.3.2 Livres électroniques, e-books et e-paper	32
1.3.3 Économie du numérique	36
1.3.4 Écologie du numérique	38
1.3.5 Manipulabilité du numérique	38
1.4 Les enjeux d'un environnement numérique	40
1.4.1 Un projet de recherche d'ingénierie des connaissances	40
1.4.2 Réflexivité de la lecture	41
1.4.3 Linéarisation de la lecture fragmentée	42
1.4.4 Organisation entre documents	44
1.4.5 Apprivoisement pour l'appropriation	45
1.5 Conclusion	46
2 Lecture : histoire, évolutions et pratiques	47
2.1 Introduction	47
2.2 Lecture orale	48
2.2.1 Forme originale de la lecture	48
2.2.2 Un moyen de publication à part entière	53
2.3 Internalisation de la lecture	54
2.3.1 Du divin à l'utile	54
2.3.2 Vers des nouvelles formes de lecture	56
2.3.3 Le lecteur humaniste	57
2.4 Lecture extensive	59

2.4.1	L'avènement de l'imprimerie	59
2.4.2	Lire c'est être libre	60
2.4.3	La fureur de lire	62
2.5	La lecture à l'ère informatique	63
2.5.1	La lecture à l'écran	63
2.5.2	La quête d'une ergonomie et des affordances perdues	65
2.5.3	Quelle lecture?	69
2.6	Synthèse	71
2.6.1	Continuité et évolution	71
2.6.2	Pratiques émergentes	75
2.6.3	Une rupture sous forme d'affordance cognitive	78
2.7	Conclusion	79
3	Documents numériques : à la fois calcul et dispositif	81
3.1	Introduction	81
3.2	Qu'est-ce qu'un document?	82
3.2.1	La notion de document	82
3.2.2	Caractérisation d'un document	83
3.2.3	Le document en tant qu'inscription	84
3.3	Le document numérique	88
3.3.1	Matérialité	88
3.3.2	Intentionnalité, production et délimitations	92
3.3.3	Intelligibilité, perception et permanence	93
3.3.4	Synthèse	95
3.4	La calculabilité	95
3.4.1	La raison computationnelle	95
3.4.2	Ingénierie documentaire	97
3.4.3	Transformations par le calcul	100
3.4.4	Terminologie de l'espace documentaire numérique	102
3.5	Critique du numérique	106
3.5.1	Stabilité	106
3.5.2	Désorientation du lecteur	108
3.5.3	Disponibilité et accessibilité	109
3.6	Conclusion	111
4	Lecture à l'écran	113
4.1	Introduction	113
4.2	Les applications de lecture	113
4.2.1	Adobe Reader et le format PDF	114
4.2.2	XLibris	117
4.2.3	Les navigateurs et leurs extensions	121
4.2.4	Autres initiatives	129
4.3	Les applications de lecture-écriture	130

4.3.1	Storyspace d'Eastgate Systems	130
4.3.2	Traitements de texte	132
4.3.3	Autres initiatives	134
4.4	Quelques cas particuliers	134
4.4.1	Les systèmes d'exploitation	135
4.4.2	Les moteurs de recherche et d'indexation	136
4.4.3	Les applications de gestion de notes	138
4.5	Conclusion	139
5	Analyse fonctionnelle	141
5.1	Introduction	141
5.2	Gestion de contenus	142
5.2.1	Visualisation et navigation de contenus	143
5.2.2	Constitution du dossier documentaire	144
5.3	Annotations	146
5.3.1	Modèle d'annotations	147
5.3.2	Gestion des relations	150
5.3.3	Gestion et production d'annotations	151
5.4	Organisation de <i>sa</i> lecture	153
5.4.1	Visualisation du dossier documentaire	154
5.4.2	Vue réseau	155
5.4.3	Linéarisation de la lecture	157
5.5	Réification de la lecture	158
5.5.1	Lecture et temps	159
5.5.2	Exploitation des annotations	159
5.5.3	Exploitation des vues réseau et linéaire	160
5.6	Conclusion	161
6	Proposition d'environnement	165
6.1	Introduction	165
6.2	Approche générale et choix technologiques	165
6.2.1	Plate-forme logicielle	166
6.2.2	Support de formats documentaires	169
6.2.3	Priorités de développement	171
6.2.4	Gestion des données	171
6.3	La gestion de contenus	175
6.3.1	Visualisation et navigation de contenus	175
6.3.2	Constitution du dossier documentaire	179
6.4	Annotations	181
6.4.1	Gestion des relations	182
6.4.2	Gestion et production d'annotations	184
6.5	Organisation de <i>sa</i> lecture	187
6.5.1	Vue réseau	187

6.5.2	Linéarisation de la lecture	188
6.6	Réification de la lecture	191
6.6.1	Lecture et temps	191
6.6.2	Exploitation des annotations	191
6.6.3	Exploitation des vues réseau et linéaire	193
6.7	Conclusion	194
7	Analyse de l’environnement expérimental	199
7.1	Introduction	199
7.2	Étude expérimentale	200
7.2.1	Objet d’étude	200
7.2.2	Déroulement de l’expérimentation	201
7.2.3	Outils de recueil des données	201
7.3	Retours d’expérience	204
7.3.1	Profil des participants	204
7.3.2	Connaissances de l’état de l’art	205
7.3.3	Retours sur le prototype	206
7.4	Bilan	210
7.4.1	Avantages, limites du dispositif	210
7.4.2	Recommandations et perspectives	212
7.5	Conclusion	213
	Conclusion	217
	A Glossaire	221
	B Questionnaires	227
	C Exemple d’enregistrement RDF	249
	D Rhetorical Structure Theory (RST)	257
D.1	Présentation	257
D.2	Critique de la RST	258
	Bibliographie	260

Liste des tableaux

1.1	Différents usages des livres selon la motivation de la lecture	25
1.2	Les thèses de la théorie du support (Bachimont 2004)	29
4.1	Propriétés de plusieurs systèmes d’annotation Web.	128
5.1	Récapitulatif des fonctionnalités pour la gestion de contenus	146
5.2	Récapitulatif des fonctionnalités pour la gestion des annotations . .	154
5.3	Récapitulatif des fonctionnalités pour la personnalisation de la lecture.	158
5.4	Récapitulatif des fonctionnalités pour la réification de la lecture. . .	160
5.5	Récapitulatif de l’ensemble des fonctionnalités de l’environnement numérique de lecture	164
6.1	Récapitulatif des fonctionnalités présentes dans le dispositif expérimental	197
7.1	Participants ayant jugé spontanément une fonctionnalité indispensable ou superflue et synthèse des avis	210

Table des figures

1.1	Illustration d'une roue à lire, dispositif permettant la lecture de plusieurs ouvrages en parallèle	30
1.2	L'eBook Portable Reader System (PRS-500) de Sony, commercialisé à environ 350\$ aux Etats-Unis à partir de l'été 2006	32
1.3	L'eBook Kindle commercialisé par Amazon pour 400\$ et son évaluation par les clients du site marchand	34
1.4	Polymer Vision propose des affichages électroniques souples et enroulables, vers l' <i>e-volumen</i> ?	35
1.5	En utilisant des supports d'affichage flexibles, l'e-paper promet une ergonomie inédite pour la lecture numérique (ici, un prototype de Plastic Logic)	36
2.1	Tablette d'écriture cunéiforme appartenant à la collection Kirkor Minassian de la Bibliothèque du Congrès des Etats-Unis (environ XXIV ^e siècle avant J.-C.).	49
2.2	Fabrication de parchemins à partir de peaux d'animaux.	50
2.3	Page du codex <i>Vergilius Romanus</i> (V ^e siècle environ) en <i>scriptio continua</i> contenant une représentation de l'auteur.	52
2.4	Mosaïque représentant St. Ambroise, le premier lecteur silencieux retenu par l'Histoire	55
2.5	Un moine copiste Bourguignon à l'œuvre, portrait du XV ^e siècle.	56
2.6	Différents niveaux d'affordances pour un objet intentionnel	68
2.7	Une chronologie <i>très</i> synthétique de l'histoire de la lecture	71
2.8	Activités des internautes en ligne.	77
3.1	De la forme sémiotique d'expression à l'enregistrement	86
3.2	De l'enregistrement à la forme sémiotique de restitution	87
3.3	Les notions de document et de fichier s'entremêlent dans les applications bureautiques, ici MS Word 2003.	88
3.4	Exemple de publication multi-supports d'après un unique format logique de création.	98
3.5	Exemple de format de création décrivant un contenu de manière logique grâce à un langage XML.	99

3.6	Exemple de format d'exploitation obtenu à partir d'un format de création XML.	100
4.1	Les fonctions d'annotation dans Adobe Reader 8.1...	115
4.2	...et la représentation graphique d'une lecture active.	115
4.3	Digital Editions est l'offre logicielle d'Adobe pour l'organisation et la gestion d'une collection de livres électroniques.	117
4.4	Digital Editions offre un affichage en double page mimant le livre papier.	118
4.5	Le dispositif XLibris, combinant un software et un hardware dédiés à la lecture.	119
4.6	Vue synthétique des annotations sur un contenu dans XLibris. . .	120
4.7	Affichage de l'ensemble des pages d'un contenu dans XLibris (les annotations sont visibles sur les vignettes).	121
4.8	Affichage de l'ensemble de contenus disponibles sur l'ardoise électronique. L'effet d'ombre est proportionnel au nombre de pages de chaque contenu.	121
4.9	Une même page HTML peut être affichée de différentes manières selon le paramétrage du navigateur par l'utilisateur. En bas, la même page qu'en haut est affichée sans utiliser les styles de mise en forme.	123
4.10	MyStickies permet au lecteur de créer des <i>post-it</i> sur n'importe quelle page Web consultée.	124
4.11	ScrapBook offre au lecteur la possibilité de faire des lectures actives sur des captures de sites Web.	125
4.12	Annotation d'un paragraphe avec Amaya.	126
4.13	Exemples d'annotations réalisées avec iMarkup.	127
4.14	Un espace d'écriture dans Storyspace avec plusieurs vues de navigation dans la structure de son contenu.	132
4.15	Utilisation des commentaires et du suivi des modifications dans Microsoft Word.	133
4.16	Microsoft Word et la prise d'annotations à l'encre électronique. . .	133
4.17	L'organisation de ressources documentaires passe aussi par la hiérarchie de dossiers	136
4.18	Le bureau virtuel et la spatialisation de ressources documentaires	137
4.19	Beagle Search, un exemple d'application permettant d'effectuer des recherches de fichiers sur un ordinateur personnel.	138
4.20	BasKet, exemple d'application de gestion de notes personnelles. .	139
5.1	Un exemple d'annotations où des relations entre plusieurs segments d'un texte sont explicitées	149
5.2	Le modèle d'annotation proposé pour l'environnement numérique de lecture	150

5.3	Une vue réseau du dossier documentaire	156
5.4	Une vue linéaire du dossier documentaire	157
5.5	Les annotations dans le modèle d'environnement numérique . . .	162
5.6	Exemple d'interface proposée pour le dispositif de lecture	163
6.1	Le framework de la fondation Mozilla (d'après (McFarlane 2003))	167
6.2	Un exemple d'enregistrement RDF d'un dossier documentaire . .	172
6.3	Un exemple d'enregistrement RDF d'un contenu importé dans le dispositif expérimental	173
6.4	Un exemple d'enregistrement RDF d'une annotation	174
6.5	L'interface d'affichage et de navigation des contenus HTML	176
6.6	Le standard Document Object Model fournit une représentation arborescente en mémoire d'un fichier HTML ou XML	177
6.7	Un fichier PDF (à gauche) peut être converti en HTML (à droite), mais avec une perte de mise en forme	178
6.8	Définition des méta-données lors de l'ajout d'un nouveau contenu	179
6.9	Les liens HTML sont interceptés par un filtre qui les redirige si la cible fait déjà partie du dossier documentaire	180
6.10	L'interface de gestion des relations	183
6.11	L'interface d'annotation	186
6.12	L'expansion de sélection d'après la structure du contenu	186
6.13	Représentation graphique du dossier documentaire	189
6.14	Exemple de timeline, ici dans Adobe Flash	190
6.15	Création d'une piste de lecture pour les contenus du dossier	190
6.16	Utilisation des annotations pour un parcours transversal du dossier documentaire	193
6.17	Utilisation du graphe représentant le dossier comme repère de na- vigation	194
6.18	Utilisation de la piste de lecture comme guide de parcours du dossier	195
6.19	L'interface de consultation et les repères qu'elle propose au lecteur	196
7.1	Le site Web dédié aux tests du dispositif expérimental	202
7.2	Exemple de tutoriel <i>Flash</i> mis à disposition des participants	203
D.1	Un exemple d'analyse de texte avec la RST	258
D.2	Autre exemple d'analyse de texte avec la RST	259

Introduction

Avant-propos

En 2007, douter de la future hégémonie d'Internet sur les autres médias semblait plus tenir de la cause perdue que du pari risqué. En effet, durant cette année plusieurs indicateurs ont témoigné de la progression du Web en tant que média de masse. Par exemple, en Europe une étude révèle qu'il est devenu le média principalement utilisé par les jeunes de 16 à 24 ans, qui passent plus de temps sur la toile que devant leurs écrans de télévision¹. Et la même étude montre que son attrait ne cesse d'augmenter pour toutes les tranches d'âge. De plus, une partie importante de la population d'internautes reconnaît que leur utilisation du Web se fait au détriment du temps consacré aux autres médias². Dans ce contexte médiatique changeant, nous nous intéressons à la pratique de la lecture à l'écran et plus particulièrement à l'instrumentation de la lecture savante. Il s'agit d'une lecture intensive d'un ensemble de documents dont l'objectif est de produire un nouveau contenu qui réifie l'interprétation d'un corpus par un lecteur.

Malgré l'émergence d'une culture numérique avec la banalisation du Web, la lecture savante reste ancrée sur le papier, support privilégié jusqu'alors. Ce constat est fondé à la fois sur les défauts d'ergonomie du support, la lecture à l'écran étant encore pour beaucoup une expérience anxiogène, et sur les défauts imputés aux documents numériques. Ceux-ci sont entre autres critiqués pour leur manque de stabilité, aussi bien sur le fond que sur la forme, ainsi que pour leur propension à perdre le lecteur dans une navigation hypertextuelle extensive. Or, si l'évolution des supports d'appropriation numériques devrait résorber la plupart des critiques formulées à l'égard du véhicule des documents numériques, notamment grâce à des technologies de type e-paper³, elle ne répond pas pour autant

1. D'après l'étude *Mediascope Europe 2007* de l'European Interactive Advertising Association, 82% des 16-24 ans utilisent Internet de 5 à 7 jours par semaine alors qu'ils sont 77% pour la télé. (<http://www.eiaa.net/news/eiaa-articles-details.asp?lang=1&id=154>)

2. 62%, d'après la même étude.

3. L'e-paper propose une interface d'affichage imitant l'apparence d'une feuille papier : souple, sans rétro-éclairage, dont le contenu affiché peut être lisible sous tous les angles à

aux problèmes de manipulation qu'ils introduisent. Et l'histoire de la lecture est riche en exemples où l'adoption d'un support est avant tout conditionnée par ses aspects pratiques et fonctionnels.

Dès lors, pour se développer, le numérique doit proposer plus que le papier. À la raison graphique introduite par ce dernier il doit offrir en plus sa raison computationnelle. En effet, la rupture apportée par le numérique semble du même ordre que celle autrefois provoquée par le passage d'une culture orale à une culture écrite : produire un contenu numérique c'est inscrire des connaissances dans un nouvel espace, celui du calcul, celui des algorithmes. Il nous faut par conséquent explorer cet espace pour en déterminer ses propriétés et en déduire ses manipulations inédites des contenus que l'on y inscrit. Cette tâche incombe à l'ingénierie des connaissances – ou plus précisément l'ingénierie des supports de la connaissance – puisqu'il s'agit de comprendre comment des nouvelles connaissances peuvent être générées lors de la manipulation de contenus inscrits sur un support numérique. Et l'exploration de l'espace calculatoire est d'autant plus importante que, dans notre objectif de permettre et d'optimiser les lectures intensives sur support numérique, le passage par le papier est à proscrire. Car l'usage de ce dernier dans une chaîne documentaire dont les ressources primaires et terminales sont numériques freine le déploiement d'une ingénierie des connaissances, le lecteur se mettant hors de portée de tout dispositif technique en confinant l'extériorisation de ses interprétations à même le texte.

Dans ce contexte, notre thèse postule que pour la réussite de l'exploitation de documents numériques dans une activité de lecture savante, l'objet d'étude du processus d'informatisation doit porter sur l'environnement du lecteur et non sur le document lui-même. Nous allons étudier cette thèse sous l'angle de l'environnement technique du lecteur, il s'agit par conséquent d'une étude technocentrée. Nous mobilisons les disciplines de l'ingénierie documentaire et de l'ingénierie des connaissances pour démontrer qu'en réalisant ce changement de l'objet d'étude, il est possible aujourd'hui de produire des dispositifs logiciels répondant aux critiques des documents numériques et offrant une objectivation et une appropriation inédites.

L'objectif de cette recherche est ainsi double, nous voulons :

- Explorer les propriétés calculatoires du numérique pour augmenter notre appréhension, notre compréhension des répercussions de l'inscription des connaissances sur le support numérique.
- Élaborer un modèle de dispositif de lecture centré sur l'environnement technique du lecteur.

En partant de l'analyse de l'état de l'art des outils informatiques pour la lec-

ture à l'écran, nous proposons un modèle d'environnement informatisé. Celui-ci exploite les traces et productions résultant de l'activité du lecteur pour permettre une réflexivité de la lecture. Les documents sélectionnés par le lecteur pour son étude constituent un dossier documentaire. L'environnement offre une vue sous forme de réseau de documents dont le but est de permettre un aperçu d'ensemble du corpus, son organisation spatiale et également une vue chronologique de la lecture qui en a été faite. Les annotations jouent un rôle essentiel dans notre modèle, car elles permettent au lecteur de créer sa propre intertextualité au sein du dossier documentaire et de réifier son interprétation en tant que prémisses d'une production synthétique future. C'est pourquoi le modèle exploite les annotations en tant qu'axe de lecture et de parcours du dossier. Enfin, le modèle fournit au lecteur les moyens de linéariser sa lecture en proposant une organisation du parcours du dossier fondée sur la métaphore du montage vidéo.

Enfin, dans le but de tester l'applicabilité du modèle, un prototype a été développé en utilisant la plate-forme logicielle mise en place par la fondation Mozilla. Il exploite le langage de définition d'interfaces XUL, un dialecte XML, mais aussi une organisation des annotations externe aux documents grâce à la technologie RDF et à l'utilisation de points d'ancrage structurels. Un questionnaire a été proposé à des chercheurs et des ingénieurs pour obtenir une première évaluation qualitative de l'approche auprès de la communauté d'utilisateurs visée. Les résultats ont été extraits de cette analyse, même si le prototype comprend des limitations ergonomiques qui empêchent son appropriation dans des situations de pratique réelle. Toutefois, l'outil n'étant pas une extériorisation des processus cognitifs propres à la lecture numérique mais une instrumentation du lecteur dans son exploration de l'espace calculatoire, il satisfait son ambition première qui est de nous aider à déterminer où il faut insister et porter des améliorations dans ladite instrumentation.

Organisation du mémoire

Ce rapport est structuré en sept chapitres. Le premier est une présentation détaillée de notre problématique de recherche, qui développe des points déjà mentionnés dans cette introduction tout en précisant nos motivations et les enjeux associés à nos travaux. Le deuxième chapitre est consacré à l'histoire de la lecture. C'est une mise en perspective historique qui nous familiarise avec les différentes formes prises par cette pratique et sa relation intime avec les supports d'inscriptions. Elle nous permet aussi un plus grand recul pour l'analyse des mutations actuelles. Le chapitre trois est une discussion sur la notion de document numérique. Cette dernière est à l'origine de débats très animés et pluridisciplinaires, à

l'instar de ceux encadrés par le RTP-DOC⁴, et nous présentons dans ce chapitre notre positionnement ainsi que le vocabulaire résultant. Le quatrième chapitre présente l'état de l'art de l'instrumentation de la lecture-écriture à l'écran. Cela nous fournit un panorama des pratiques documentaires, des plus communes aux plus exotiques, vis-à-vis duquel nous devons confronter nos propres propositions.

Ces quatre premiers chapitres posent les bases préliminaires sur lesquelles reposent nos travaux. Le chapitre cinq présente l'analyse fonctionnelle de notre problématique d'instrumentation. Il en résulte un modèle de dispositif de lecture-écriture numérique. Le chapitre six propose une implémentation de ce modèle, afin de démontrer d'une part la faisabilité technologique de l'informatisation qu'il suggère et, d'autre part, d'illustrer les fonctionnalités spécifiques à notre approche. Le chapitre sept propose enfin la synthèse et l'analyse des résultats expérimentaux d'une évaluation qualitative du prototype, ainsi que les perspectives apportées par cette mise à l'épreuve pratique du modèle d'environnement numérique de lecture.

4. Réseau Thématique Pluridisciplinaire RTP 33 : Documents et contenu : création, indexation, navigation. (<http://rtp-doc.enssib.fr/>)

Chapitre 1

Problématique

1.1 Introduction

Comme le laisse présager l'intitulé de ce travail, à savoir « Environnement numérique de lecture », l'objet de notre discussion concerne les pratiques de lecture s'effectuant sur un support numérique. Cet intitulé n'est pas exempt d'ambiguïtés, tant les termes qui le constituent possèdent des interprétations variables selon le domaine ou contexte dans lequel ils sont abordés. Par conséquent, l'objectif de cette première partie sera double : il s'agit non seulement de préciser la signification de cet intitulé dans nos travaux de recherche mais également de justifier cette association de termes et les objectifs de recherche que nous lui attachons. Ainsi, après une première partie consacrée à la clarification du vocabulaire, nous présenterons les motivations d'une lecture sur support numérique et enfin nous terminerons par l'exposé des enjeux liés à la mise en œuvre d'un environnement numérique de lecture. Certaines notions documentaires seront abordées de manière rapide dans ce premier chapitre, dont le but est d'exposer notre problématique de recherche, mais seront détaillées dans le chapitre sur le document numérique.

1.2 Qu'est-ce qu'un environnement numérique de lecture ?

1.2.1 Quelle lecture ?

La lecture est une activité qui prend des formes très variées. On ne lit pas un roman comme on lit un article scientifique mais aussi on ne lit pas un livre comme on lit sur un écran d'ordinateur. Le sens le plus commun de ce terme, tel que nous pouvons le rencontrer dans sa définition dans un dictionnaire, renvoie à un processus de déchiffrement et d'interprétation de symboles textuels :

« Lecture : action matérielle de lire, de déchiffrer (ce qui est écrit). Lecture d'un texte difficile dans une langue étrangère. Lecture et correction d'épreuves. À la première, à la seconde lecture (→ relecture). Une faute de lecture. Lecture silencieuse, à voix haute. Lecture rapide : technique visuelle permettant d'assimiler très rapidement le contenu d'un texte. – Lecture d'un morceau de musique, d'une partition. → déchiffrement. Par ext. Le fait de déchiffrer, lire. La lecture d'une carte, d'un schéma. » (Le Petit Robert 2004)

Cette définition semble borner la lecture à un processus de restitution de ce qui a été écrit. Cependant, la lecture peut être vue comme une activité bien plus large. Citons par exemple l'approche d'Alberto Manguel (Manguel 2000), pour qui la lecture n'est pas uniquement le rapport d'un être conscient avec un texte mais plus généralement son rapport au monde. Le terme lecture correspond dès lors à toute interprétation que fait l'individu des informations fournies par ses sens :

« L'astronome qui lit une carte d'étoiles disparues ; l'architecte japonais qui lit le terrain sur lequel on doit construire une maison afin de la protéger des forces mauvaises ; le zoologue qui lit les déjections des animaux dans la forêt ; le joueur de cartes qui lit l'expression de son partenaire avant de jouer la carte gagnante ; le danseur qui lit les indications du chorégraphe, et le public qui lit les gestes du danseur sur la scène ; le tisserand qui lit les dessins complexes d'un tapis en cours de tissage ; le joueur d'orgue qui lit plusieurs lignes musicales simultanées orchestrées sur la page ; les parents qui lisent sur le visage du bébé des signes de joie, de peur ou d'étonnement ; le devin chinois qui lit des marques antiques sur une carapace de tortue ; l'amant qui lit à l'aveuglette le corps aimé, la nuit, sous les draps ; le psychiatre qui aide ses patients à lire leurs rêves énigmatiques ; le pêcheur ha-

waïen qui lit les courants marins en plongeant une main dans l'eau ;
le fermier qui lit dans le ciel le temps qu'il va faire – tous partagent
avec le lecteur de livres l'art de déchiffrer et de traduire des signes. »
(Manguel 2000)

Étymologiquement, comme nous le rappelle Philippe Pigallet, le verbe lire est riche en significations : « *lire pour les Anciens signifie cueillir, épier, reconnaître les traces : ce qui dénote une active appropriation de l'autre* » (Pigallet 1989). Cela renforce le point de vue de Manguel selon lequel la lecture est une relation avec le monde, tout en introduisant l'idée que la lecture apporte quelque chose au lecteur. L'appropriation de l'objet lu par le lecteur renvoie à la subjectivité de l'interprétation associée à la lecture. En effet, l'accès au sens requiert un apprentissage socio-culturel qui varie d'un individu à l'autre. Pour cela nous pouvons dire qu'il y a autant de lectures qu'il y a de lecteurs : « *Tout en suivant le texte, le lecteur en exprime le sens à l'aide d'une méthode complexe où s'enchevêtrent significations apprises, conventions sociales, lectures antérieures, expérience individuelle et goût personnel.* » (Manguel 2000)

Dans notre contexte d'étude, la lecture ne bénéficie pas d'une définition aussi large, car elle est confinée à une catégorie de supports. En effet, nous nous consacrons à l'étude de la lecture sur des supports numériques. Nous discuterons dans le chapitre 3 des spécificités de tels supports et de l'impact qu'ils ont sur l'activité du lecteur. Pour l'immédiat, nous nous restreindrons à préciser que ce qui est donné à lire est toujours la reconstitution sous une forme physique d'appropriation jugée pertinente (*i.e.* pouvant être interprétée) d'une information codée initialement dans un format numérique d'enregistrement (Bachimont 1998). En conséquence, la lecture que nous étudierons passera nécessairement par un dispositif de restitution, l'ordinateur¹ par excellence.

Ainsi, par lecture nous entendons l'activité d'interprétation et d'appropriation des signes (textuels, graphiques et même phoniques) présentés à un individu lors de son interaction avec un dispositif de restitution des formats numériques. Cette définition est plus restrictive que celle proposée par Manguel car nous nous intéressons à l'interprétation de signes par l'utilisation d'un objet technique particulier. Si tout dans le monde peut être considéré comme signe, notre travail portera exclusivement sur ceux produits par un dispositif numérique. Ce sont par conséquent des signes artificiels. L'appropriation du contenu est également considérée ici. La lecture devient plus que la transformation du contenu en une forme sémiotique par le lecteur, c'est tout le processus que met en œuvre ce dernier pour comprendre et mémoriser le contenu. En cela, la lecture que nous étudie-

1. D'autres dispositifs permettent de restituer des formats numériques tels les livres électroniques, les baladeurs numériques, etc. Ils possèdent tous un microprocesseur et sont des ordinateurs spécifiques. Ici, la notion d'ordinateur renvoie au dispositif de bureau ou portatif.

rons pourra comporter des actes d'écriture : le lecteur cherchant à faire sien le contenu du document lu, il sera amené à le reformuler en laissant d'éventuelles traces sous forme d'annotations.

1.2.2 Une lecture savante

Nous avons précisé la notion de lecture en lui adjoignant l'appropriation faite du contenu par le lecteur en plus de l'action de déchiffrage à proprement parler. La lecture qui nous intéresse est plus que la simple oralisation d'un texte telle qu'elle était pratiquée dans l'antiquité. Le lecteur n'est pas considéré comme un dispositif de restitution, sa lecture est mue par des objectifs personnels. Comme l'indique Claire Bélisle, il faut « *reconnaître qu'elle [la lecture] est intentionnelle et motivée, accomplie par des sujets mettant en œuvre des stratégies pour atteindre des buts par des opérations* » (Bélisle 2004).

Toutefois, les buts du lecteur peuvent être divers. Manguel nous fournit déjà une première distinction entre deux rôles du lecteur (Manguel 2000) :

- un pour qui la lecture n'a pas de motivation ultérieure, « *qui ne serait guidée par aucun principe productif, qui ne viserait ni un savoir, ni la production d'un autre texte.* » ,
- et un pour qui elle a une telle motivation (critique, étude), dans quel cas le texte « *est un véhicule permettant d'accéder à une autre fonction* » .

La première catégorie ne doit pas impliquer toute absence de critique durant la lecture, sinon elle serait trop exclusive. Ce qu'il est important ici c'est que même dans le cas où une critique est formulée, elle est ponctuelle et n'a pas pour vocation à être reprise ultérieurement. Nous considérons que cette première catégorie correspond à une lecture dont la motivation du lecteur est principalement oisive. Mais ce n'est pas à ce cas pratique que nous nous intéresserons. Notre activité de recherche vise les lectures dites savantes, l'objectif du lecteur étant de produire du sens par son activité d'interprétation. Ce sont *in fine* des lectures analytiques où il s'agit de « *rendre compte d'un texte [...] en montrant comment s'y produit le sens* » (Bélisle 2004).

Ce type de lecture peut également être caractérisé par l'effet que recherche le lecteur. Pigallet a étendu la classification de Ralph Staiger (Pigallet 1989) des effets recherchés par les lecteurs afin d'identifier différents types de lecture (tableau 1.1). La lecture savante productrice de sens correspond à une lecture soit utilitaire, soit cognitive.

Si la lecture qui nous intéresse est la lecture savante ou critique, celle-ci peut mobiliser plusieurs fonctions de lecture. En effet, dans ce contexte le lecteur est

Usages	Motivations	Comportement	Types de lecture	Effets
Livre objet	Besoin de reconnaissance	Mimétique	Lecture ostentatoire	Prestige
Livre outil	Besoin d'orientation	Objectif	Lecture utilitaire	Aptitude
	Besoin de compréhension		Lecture cognitive	Découverte, connaissance
	Besoin de divertissement	Projectif	Lecture de distraction	Répétition, plaisir
	Besoin de compensation et d'imaginaire		Lecture d'« évaison »	Renforcement, identification
Livre de culture	Besoin de curiosité et d'échange	électif	Lecture réflexive, lecture littéraire	Enrichissement, émotion esthétique

TABLE 1.1 – Différents usages des livres selon la motivation de la lecture

amené à réaliser plusieurs lectures du même contenu, pour affiner sa compréhension de celui-ci, pour faciliter son accès à une information particulière, etc. Puisque le lecteur a pour objectif de produire à la suite de ses lectures², il réalise un travail herméneutique (*i.e.* l'art d'interpréter les textes) où son approche du contenu peut mobiliser plusieurs fonctions :

- La compréhension : le lecteur cherche à s'appropriier du sens du contenu tel que l'entendait son auteur.
- L'exploration : le lecteur cherche à déterminer les thématiques principales du contenu, de quoi ça parle. Cela se traduit par une lecture rapide, « en diagonale ».
- La recherche : le lecteur cherche à trouver une information précise dans le contenu. C'est une lecture en diagonale qui pourra se servir d'annotations ou de la connaissance de la structure du contenu suite à une lecture antérieure.
- Le rappel : le lecteur a déjà lu le contenu et cherche à s'en remémorer.
- La correction : le lecteur aborde le contenu en prêtant une attention parti-

2. Comme nous avons précisé que la lecture n'est pas unique dans le contexte de lecture savante, lorsque nous ne parlerons pas du type de lecture mais de l'activité de lecture, nous utiliserons un pluriel.

culière au respect de la grammaire et de l'orthographe dans celui-ci³.

- La structuration : la lecture permet de structurer un discours qui se fait parallèlement à celle-ci. C'est typiquement les situations rencontrées lors des présentations en séminaire.
- L'indexation : le lecteur cherche à surinformer le contenu, en apportant des annotations qui le décrivent, renseignent sur sa structure ou encore servent à la manipulation de celui-ci.

Ces différentes fonctions ne sont pas nécessairement indépendantes, au contraire, elles vont être combinées et enchaînées dans la succession de lectures d'un même contenu, voire dans une même lecture. Par exemple, un enchaînement du type compréhension, rappel et recherche peut correspondre aux lectures successives d'un chercheur vis-à-vis des articles dans sa bibliographie. De même, la lecture d'une thèse peut correspondre à une combinaison d'exploration et de compréhension selon l'intérêt que présentent les différentes parties du contenu pour son lecteur. Enfin, l'annotation du contenu explicitant celui-ci, lorsque le lecteur cherche à comprendre sa signification, servira également à l'indexer.

Reste à préciser que nous nous intéressons à la lecture savante mobilisant plusieurs contenus à la fois. Comme dans le cadre de l'étude bibliographique préalable à la rédaction d'un article ou encore préalable à la rédaction d'une veille technologique, plusieurs contenus sont regroupés et étudiés conjointement pour produire une synthèse unique. En cela nous abordons une herméneutique plurielle, où l'interprétation se fait à la fois à partir d'un contenu et en même temps par confrontation à d'autres contenus.

1.2.3 Lire c'est écrire

Le lecteur est toujours actif dans la construction de sens pendant sa lecture. Manguel suggère même que dans le cas des lectures religieuses, où on essayait d'inculquer un sens commun à la lecture, l'approche autoritaire témoigne que la lecture est, « au naturel », constructive d'un sens personnel (Manguel 2000). Sans la rigueur déployée dans les monastères, l'interprétation des écritures échapperait au contrôle de l'Église. La construction du sens personnel est l'interprétation du contenu selon le bagage socio-culturel du lecteur mais aussi selon l'objectif de sa lecture. Selon Wittrock : « *Pour comprendre un texte, nous ne nous contentons pas de le lire, au sens propre, nous lui fabriquons aussi une signification.* » Les lecteurs « *créent des images et des transformations verbales afin de s'en représenter le sens. Plus impressionnant encore, ils produisent du sens en cours de*

3. C'est une approche où la forme a une importance prépondérante dans la lecture et on peut étendre ce type de lecture à la correction d'expressions formelles.

lecture en établissant des relations entre leurs savoirs, des souvenirs de leurs expériences, et les phrases, paragraphes et passages du texte écrit. » Ainsi, la lecture apparaît comme une réécriture subjective du contenu. Comme le suggère aussi Roland Barthes, « *la lecture n'est pas la réception d'un message mais sa production* » (cité dans (Bélisle 2004)). Cette réécriture s'inscrit soit de manière interne au lecteur sur ce que Bachimont appelle son support corporel (Bachimont 2004), soit de manière externe au lecteur sur des supports présents dans son environnement (le support servant à la lecture étant un support en particulier) sous forme d'annotations. Les anciens l'avaient peut-être déjà compris, de manière intuitive, puisqu'en araméen et hébreu on utilise le même mot pour « lire » et « écrire », toute lecture est par conséquent une écriture.

La lecture savante sur support numérique, à laquelle nous nous intéressons plus particulièrement, est aussi une écriture car :

- Tout d'abord, même en considérant la lecture dans un sens très général et sans tenir compte de l'écriture due à l'interprétation que nous venons d'évoquer, lire revient à réécrire le contenu sur un nouveau support : on passe d'une forme sémiotique du contenu à une forme mentale, orale, etc.
- Les œuvres numériques peuvent proposer un contenu ou un parcours dynamique, le lecteur par ses interactions écrit son parcours de lecture. On va progressivement des textes lisibles aux textes scriptibles (Bouchardon 2005).

Pour cette deuxième caractéristique, qui n'est pas l'apanage du numérique⁴, le lecteur peut être amené à enrichir le contenu par des productions personnelles. Ces phases d'écriture pourront être contrôlées, par exemple sous forme d'interactions proposées par le contenu, ou – lorsque le support le permet – spontanées, par exemple lorsque le lecteur annote en marge. Nous proposons de réaliser la distinction entre ces deux situations en classant les interactions dans deux catégories :

- Interactions internes : interactions dépendantes du contenu. Elles ont été prévues lors de la conception du contenu⁵ et sont exposées au lecteur comme partie intégrante du contenu sous sa forme publiée.
- Interactions externes : interactions qui exploitent des points d'ancrage dans le contenu pour lui adjoindre une production du lecteur. Celles-ci sont liées au dispositif de lecture plutôt qu'à une intention des concepteurs du contenu. C'est le cas par exemple des annotations pour un contenu textuel : elles seront possibles ou non selon le logiciel utilisé pour le consulter.

4. En témoignent les livres dont vous êtes le héros où chaque lecture suit un parcours qui lui propre mais aussi « Cent mille milliards de poèmes » de Raymond Queneau, œuvre de poésie combinatoire où le choix des vers constituant le poème est laissé au lecteur.

5. Nous parlons ici de conception du contenu car, comme nous le verrons plus en détail par la suite, dans le cadre des contenus numériques, ce que permet un contenu ne dépend pas uniquement de la volonté auctoriale.

1.2.4 Une activité inscrite dans un environnement

Nous avons précisé la notion de lecture dans le cadre de nos travaux. Celle-ci englobe toutes les activités accompagnant l'interprétation d'une ressource et les productions réalisées par le lecteur durant son appropriation. Il est dès lors nécessaire de s'intéresser non pas uniquement à ce qui est lu et à l'interprétation mentale faite par le lecteur, mais aussi à tous les supports et outils mobilisés par le lecteur. Dans notre approche, nous ne nous intéresserons pas à l'explicitation des processus cognitifs internes au lecteur mais uniquement à la partie de son interprétation qu'il délègue à son environnement (sous forme d'annotations, synthèses, etc.) et à la facilitation de sa pratique de lecture savante par l'outillage qui lui est proposé. Nous abordons cette pratique de lecture sous l'angle de la théorie du support (cf. encadré 1.2). Selon cette théorie, les objets techniques sont prescriptifs d'actions et en tant que tels correspondent à une inscription matérielle d'une connaissance. C'est-à-dire que par leur forme et par les possibilités d'interactions qu'ils offrent, une action est suggérée. Dès lors, les dispositifs utilisés par le lecteur conditionnent l'interprétation qu'il pourra faire du contenu, mais ne l'imposent pas. C'est pourquoi il est nécessaire de les prendre en compte dans l'étude de l'interprétation d'un contenu par un lecteur.

Cette approche suit la posture d'un cognitivisme environnementaliste. Cette dernière argumente que l'étude des processus cognitifs ne peut être isolée en laboratoire car la cognition est distribuée sur l'ensemble des dispositifs présents dans l'environnement (Hutchins 1995). Il faut par conséquent étudier les processus cognitifs « dans la nature » afin d'observer toutes les interactions entre les individus et les instruments qui les entourent. Nous avons vu que d'après la théorie du support, les connaissances même sont inscrites dans l'environnement sous forme d'objets techniques. De même, toujours selon la théorie du support (point 3 de l'encadré 1.2), la technique génère des connaissances du fait qu'elle permet des nouvelles actions répétables sur le monde physique ou interprété. Lorsque la technique en question concerne des dispositifs manipulant des inscriptions vouées à être interprétées, comme cela a été le cas avec l'invention du papier et son utilisation dans divers dispositifs (*volumen*, *codex*, etc.), de nouvelles associations de contenus émergent de paire avec des nouvelles interprétations et une nouvelle instrumentation critique. Cela a été le cas avec le papier, comme le défend Goody dans ses travaux à l'origine du concept de raison graphique (Goody 1977) : la spatialisation du discours permise avec le papier a donné naissance à des structures graphiques (la liste, le tableau et la formule) qui fournissent des nouvelles structures de pensée et sont à l'origine de nouvelles pratiques critiques telle la catégorisation. Le passage du *volumen* au *codex* – qui sera abordé de

La théorie du support s’articule autour de la thèse centrale suivante :
Les propriétés du substrat physique d’inscription, et du format physique de l’inscription, conditionnent l’intelligibilité de l’inscription.
Elle comprend en outre les thèses suivantes :

1. une connaissance est la capacité d’effectuer une action dans un but donné.
2. un objet technique prescrit par sa structure matérielle des actions. L’objet technique est l’inscription matérielle d’une connaissance.
3. toute connaissance procède d’une genèse technique. Seule la répétition, prescrite par les objets techniques, de l’action permet d’engendrer la connaissance comme capacité à exercer une action possible.
4. la connaissance, engendrée par la technique, prescrit une transformation dans le monde des choses (l’objet technique est alors un instrument) ou une explicitation dans le monde des représentations (l’objet technique est alors une inscription sémiotique).
5. une pensée est une reformulation effectuée par la conscience sur le support corporel qu’est le corps propre. Penser, c’est s’écrire. Toute pensée, comprise comme reformulation a pour cible de réécriture le corps propre, et comme origine, le corps propre ou une inscription externe quelconque.
6. la conscience est un pur dynamisme intentionnel, source des ré-écritures considérées comme des interprétations et non comme un mécanisme.

TABLE 1.2 – Les thèses de la théorie du support (Bachimont 2004)

manière plus approfondie dans le chapitre suivant – avec un découpage en pages et la présence d’espaces autour du texte a également permis le déploiement d’un nouvel appareillage critique tel que le gloses et l’indexation. Bachimont défend (Bachimont 2004) que le numérique apporte à son tour des nouvelles structures de pensée donnant lieu à une raison computationnelle à l’instar de la raison graphique. Nous aborderons cette approche dans notre discussion sur les documents numériques.

L’environnement, de par les possibilités d’actions qu’il offre au lecteur, joue un rôle dans l’interprétation que fait le lecteur dans ses lectures. L’étude des interactions du lecteur avec celui-ci est par conséquent indissociable de l’étude de la lecture que nous proposons de mener. En effet, pour instrumenter le lecteur et faciliter son interprétation, nous proposons de déployer une ingénierie sur les dispositifs que le lecteur mobilise pour la lecture – quitte à en proposer des nouveaux. L’exemple des roues à lire (cf. figure 1.1), inventées par Agostino Ramelli, un ingénieur Italien à la fin du xv^e siècle pour le Roi de France, illustre une telle approche : le travail de l’ingénieur n’est pas limité à l’activité de lire mais à l’activité du lecteur dans son environnement. Comme la répartition des élé-

ments d'un tableau sur une page, qui permettent la réalisation de comparaisons inimaginables à l'oral, la roue à lire permettait de travailler sur plusieurs ouvrages en même temps avec une aisance nouvelle. C'est à ce type d'influence de l'environnement sur le processus de lecture que nous nous intéressons. Toutefois, nous proposons de rendre l'environnement même numérique, ainsi ses composants seront tout comme les contenus étudiés, soumis à la calculabilité.

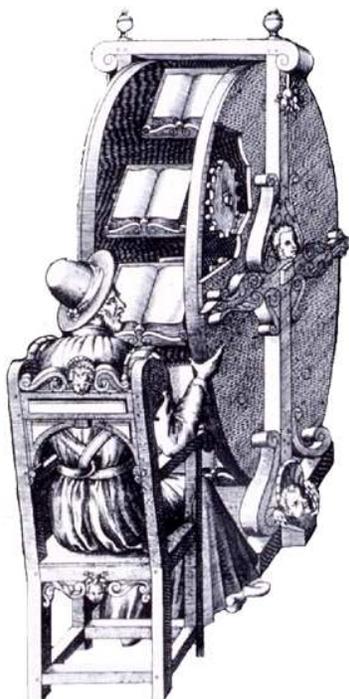


FIGURE 1.1 – Illustration d'une roue à lire, dispositif permettant la lecture de plusieurs ouvrages en parallèle

Ainsi, nous avons précisé la portée de nos travaux de recherche : nous nous intéressons aux lectures savantes réalisées sur support numérique en mettant en exergue l'ensemble des activités du lecteur durant la lecture et les artefacts de celles-ci inscrits dans son environnement. Notre première hypothèse de travail est que, de par la nature numérique du support de lecture, celui-ci peut être étendu pour devenir un environnement où peuvent s'inscrire les activités d'appropriation du lecteur. Dans cette étude, nous mobiliserons les disciplines de l'ingénierie documentaire et de l'ingénierie des connaissances – au sens de l'ingénierie des supports des connaissances – pour démontrer que cette approche est possible et pertinente. Mais avant de préciser les enjeux de cette approche, nous allons revenir sur les motivations d'une lecture sur support numérique.

1.3 Lire sur ordinateur

1.3.1 Ergonomie du numérique

S'il est un facteur limitant pour la propagation des pratiques de lecture numérique, c'est certainement l'ergonomie. Bélisle n'hésite pas à qualifier la pratique de lecture sur ordinateur d'expérience anxieuse (Bélisle 2004). La trop faible résolution des écrans, l'absence de représentation globale de l'espace, la séquentialité sont autant d'arguments à la défaveur des écrits numériques. De même, lire à l'écran contraint le lecteur à l'immobilité et supprime le rapport direct qu'avait le lecteur avec le livre : la lecture n'est plus un mouvement du corps. Cette relation particulière qu'entretenait le lecteur avec le livre peut à elle seule suffire à empêcher la banalisation de la lecture sur écran. La technologie ne permet pas aujourd'hui de reproduire la sphère intime d'un lecteur un livre à la main. En outre, la matérialité de l'écrit suscite un désir de possession de l'objet que le numérique ne peut peut-être pas satisfaire. Le manque est d'autant plus important quand on est un passionné des livres :

« L'acte de lire établit une relation intime, physique, à laquelle prennent part tous les sens : les yeux saisissent les mots sur la page, les oreilles font écho aux sons lus, le nez respire l'odeur familière de papier, de colle et d'encre, la main caresse la page rugueuse ou lisse, la couverture souple ou dure ; même le goût intervient parfois, quand le lecteur porte les doigts à sa langue [...]. » (Manguel 2000)

Le numérique pourra difficilement remplacer le livre en termes de sensations tactiles, olfactives ou gustatives mais ces critères nous paraissent secondaires par rapport à la commodité et l'ergonomie. Tel le passage du vinyle au CD, les deux seront certainement amenés à coexister pour des usages différents en général et identiques dans le cas particulier des passionnés. Mais pour concurrencer concrètement le livre, le numérique doit savoir faire mieux que lui tout en étant aussi pratique. C'est en tout cas l'approche qui a donné naissance aux livres électroniques. Ils visent à proposer une ergonomie a minima équivalente à celle des livres, un pari prometteur car comme le rappelle Manguel : « *De toutes les formes qu'ont revêtues les livres au cours des âges, les plus populaires furent celles qui permettaient au lecteur de tenir commodément le livre en main.* »

1.3.2 Livres électroniques, e-books et e-paper

Les livres électroniques, alias e-books, ont pour objectif de proposer un dispositif technique combinant une ergonomie équivalente à celle des livres papier aux avantages en terme de manipulation de données des supports numériques. Ce sont donc autant de tentatives à parer les défauts ergonomiques précédemment évoqués et ils nous rappellent que le numérique est versatile et que la lecture sur ordinateur n'est pas synonyme de lecture devant un poste face à un écran cathodique. Ils se présentent sous la forme de tablettes graphiques – un grand écran d'affichage tactile (cf. figure 1.2) – et présentent l'avantage d'offrir le contenu d'une bibliothèque pour le poids d'un livre. Munis d'un stylet, ils offrent une aisance d'annotation équivalente au papier.

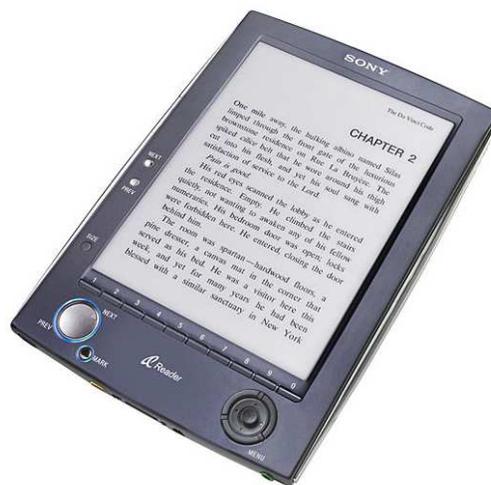


FIGURE 1.2 – L'eBook Portable Reader System (PRS-500) de Sony, commercialisé à environ 350\$ aux Etats-Unis à partir de l'été 2006

La première vague de livres électroniques a abouti dans la commercialisation de trois produits dédiés et deux produits semi-dédiés (De Vathaire 2004) :

- Rocket eBook (1998 – Nuvomedia, env. 200\$ - 12x18cm – 620g.) : ce dispositif sert de support aussi bien pour des contenus achetés que pour la diffusion de contenus personnels. Le nombre d'utilisateurs a été estimé à environ 25 000. Ce dispositif doit être relié à un ordinateur pour charger des contenus. Il propose le surlignage, la prise de notes, une bande de navigation, la création de signets et la recherche dans les textes. En outre, un logiciel de conversion au format propriétaire, à partir du HTML, était fourni gratuitement.
- Softbook Reader (1996 – Softbook, env. 700\$ - 20X27cm 1.3kg) : ce dispositif était plus orienté vers un usage professionnel. Il intégrait un modem pour

une connexion directe avec un dépôt de contenus et une solution logicielle permettait la conversion de fichiers MS Word vers le format propriétaire du dispositif. Une solution serveur permettait aussi de dispatcher des documents au sein d'une entreprise ou autre institution. Il ne proposait pas de fonctions littéraires plus avancées comme la consultation d'un dictionnaire électronique en même temps que la lecture d'une œuvre.

- Cybook (2001 – Cytale, env. 800 euros 19x21cm 900g.) : utilisait un format propriétaire basé sur le standard Open eBook (OeB), le CytalPage. Il permettait la navigation sur internet et l'utilisation d'un dictionnaire interactif en plus des fonctions d'annotations et de signet. Ses ventes ont été extrêmement faibles et se chiffrent en centaines d'exemplaires.
- eBookman (2000 – Franklin Electronic Publishers – env. 130 à 200\$) : ce premier dispositif semi-dédié offre des fonctions agenda, carnet de notes, dictaphone, lecteur mp3, etc. Il se rapproche par conséquent des Personal Digital Assistant (PDA). Il n'a pas eu de succès commercial important, le dispositif n'est plus mis en avant par Franklin. Le transfert des fichiers se fait par un port USB.
- HieBook (2001 – Korean eBook Inc.) : c'est aussi un hybride entre les PDA et les livres électroniques qui propose les mêmes fonctionnalités que les eBookman.

Le succès commercial n'a pas été au rendez-vous de cette première vague de livres électroniques (Krebs 2006). Les sociétés à l'origine du Rocket eBook et du Softbook Reader ont été toutes deux rachetées par Gemstar qui a proposé à la suite une nouvelle génération de machines. La firme a développé des forts partenariats avec des éditeurs et plus de 7000 titres existent, le catalogue était enrichi de 50-100 nouveautés / semaine. Mais Gemstar a arrêté depuis 2003 son activité dans le domaine des e-books, ses deux produits dérivés des dispositifs précédents n'ont pas connu le succès commercial espéré. Quant à Cytale, cette société a dû déposer le bilan en 2002. D'après le retour d'expérience rapportée dans (Bélisle 2002), c'est le prix des dispositifs ainsi que celui des ouvrages en version électronique qui serait à l'origine de cet échec. Les utilisateurs trouvent que l'écart de prix entre les livres traditionnels et les e-books doivent se justifier par des fonctionnalités supplémentaires, ils doivent être bien plus qu'un livre électronique. Et en ce qui concerne les ouvrages, les utilisateurs ont manifesté qu'étant donné l'absence de support papier les ouvrages devraient être proposés à très faible coût, voire gratuitement. (Krebs 2006) nous rappelle également que la France ne bénéficie d'un raccordement à l'Internet haut-débit satisfaisant qu'à partir de 2000⁶, les premiers e-books ne pouvaient en conséquence qu'être péniblement alimentés en nouveautés.

6. En 2004, 55% des connexions internet étaient à haut débit (Bigot 2006).



FIGURE 1.3 – L’eBook Kindle commercialisé par Amazon pour 400\$ et son évaluation par les clients du site marchand

Toutefois les constructeurs ne semblent pas complètement découragés par ces premières expériences. En témoignent les sorties d’un e-book chez Sony – le Portable Reader System PRS-500 la mi-novembre 2006 en parallèle avec la mise disposition de 10 000 ouvrages au format électronique – et la démonstration faite par Philips d’un e-book de 14,1 pouces lors du salon International Meeting on Information Display 2006. D’ailleurs la société iRex, qui appartient au groupe Philips, a lancé en 2007 un lecteur nommé iLiad que l’on peut se procurer pour 650 euros. Les distributeurs de contenu en ligne s’intéressent aussi à la question, comme le site Amazon qui a lancé un e-book appelé Kindle pour 400 dollars et qui connaît un accueil mitigé, comme en témoignent les évaluations des clients l’ayant déjà essayé (cf. figure 1.3). Peut-être que l’arrivée de grands groupes comme Sony et Philips et des marchands en ligne comme Amazon va finalement lancer le marché du livre électronique, malgré les coûts encore élevés. Cependant, il est encore permis de douter de la réussite de ces projets :

- La convergence entre ordinateurs, PDA ⁷, téléphones mobiles, appareils photographiques, etc. va dans le sens des critiques consignées dans (Bélisle 2002). Si le livre électronique n’est pas plus qu’un livre électronique, il risque de ne pas trouver preneur.
- Des nouvelles technologies pour l’affichage de documents numériques offrent une ergonomie supérieure aux tablettes graphiques et laissent présager une évolution de l’industrie orientée vers l’e-paper. Il s’agit de proposer une surface d’affichage proche du papier : fine et souple, elle est enroulable. Prenons l’exemple de l’ordinateur rouleau, un prototype qui semble apporter une revanche du *volumen* sur le *codex* à l’ère du numérique (cf. figure

7. Personal Digital Assistant, assistant personnel électronique. Le PDA offre un exemple intéressant des effets de la convergence des appareils mobiles car son marché est en perte de vitesse, cannibalisé par le marché des smartphones combinant PDA et téléphone mobile. Le cabinet d’analyse International Data Corporation estime que le marché du PDA a chuté de près de 40% en un an. (<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS20947607> – dernière consultation : novembre 2007)

1.4)!

- Le livre électronique a-t-il raison d'être en tant que tel? Ces dispositifs sont avant tout des solutions techniques pour compenser l'absence de repères ressentie par les lecteurs lors de leur passage au numérique, absence que l'e-book comble en partie car il « reproduit les attributs principaux du livre » (De Vathaire 2004). Jean Clément va plus loin : « *Le livre électronique n'est que l'ultime avatar du livre. Loin de constituer une avancée vers le futur, il est le dernier signe de notre attachement nostalgique à un objet désormais menacé de disparition.* » (Clément 2000)



FIGURE 1.4 – Polymer Vision propose des affichages électroniques souples et enroulables, vers l'e-volumen ?

(Dillon 2000) estime que le public s'intéressant aux e-books et aux livres électroniques n'est pas le même. Ce qui semble confirmer l'expérience de prêt de tablettes menée dans (Patez 2004). En fait, chercheurs et étudiants se montrent favorables à la lecture à l'écran de l'ordinateur, outil avec lequel ils ont l'habitude de travailler : « *L'expérience prouve que les étudiants et les chercheurs qui composent notre public sont tous disposés à lire en ligne des passages ou des courts chapitres de livres.* » Alors que du côté des bibliothèques publiques et de leurs usagers, les e-books ont présenté un plus fort attrait. Ce constat part néanmoins de l'état de l'art, avec des e-books qui sont des ordinateurs bridés et qui ne proposent pas toutes les fonctionnalités d'un ordinateur de bureau. Peut-être que les résultats seraient autres avec des e-books communiquant et qui assurent une continuité des travaux avec un poste de travail classique (en offrant des synchronisations de données automatiques par exemple).

Si l'avenir du livre électronique est incertain, celui de l'ergonomie de lecture de contenus numériques paraît, au contraire, être voué à une ergonomie égale si ce n'est supérieure à celle rencontrée avec le support papier aujourd'hui. L'e-paper, support d'affichage souple et fin, issu des laboratoires du MIT (Krebs 2006), s'annonce très prometteur (cf. figure 1.5). Que cela soit sous forme de e-book ou



FIGURE 1.5 – En utilisant des supports d’affichage flexibles, l’e-paper promet une ergonomie inédite pour la lecture numérique (ici, un prototype de Plastic Logic)

d’e-paper, le lecteur retrouvera une interaction plus immédiate et une gestuelle de lecture avec ces dispositifs. A quoi s’ajoutent les possibilités de manipulation et de traitement automatique de l’information propres au numérique. Ce que nous voulons souligner ici, c’est que le verrou ergonomique, à long terme, n’en est pas un. Ce constat étant fait, nous allons maintenant examiner les autres motivations d’une lecture sur support numérique.

1.3.3 Économie du numérique

Lorsque nous comparons les formats numériques à leurs homologues papier, l’argument le plus récurrent est celui des économies que le passage aux documents électroniques permettent de réaliser. Parmi les premiers à tirer profit de cette caractéristique, on trouve les producteurs de logiciels ou matériel informatique qui ont progressivement migré leur documentation sur un support numérique (principalement au format PDF). Leurs produits étant de toute manière destinés à être utilisés sur une machine, la question de l’équipement du lecteur ne se posait pas. Mais d’autres domaines sont également concernés par un passage aux ressources documentaires numériques et celui-ci n’est pas nécessairement synonyme d’économies. L’éducation par exemple est aujourd’hui un domaine où le support numérique est en pleine expansion. A l’échelle de la France, les projets d’ENT – Espaces Numériques de Travail – font écho à cette tendance. Il s’agit d’un « *dispositif global fournissant aux acteurs du système éducatif de l’enseignement supérieur (étudiants, enseignants, etc.) l’accès, à travers les réseaux, à la quasi*

totalité des ressources, services et outils numériques en rapport avec leurs activités » (Direction de la technologie 2005). Ce sont des projets d'informatisation des formations qui visent à proposer un ensemble de fonctionnalités regroupées dans un environnement informatique homogène. Les investissements requis par de tels projets sont si importants que, pour assurer la viabilité de ceux-ci, des fortes directives de mutualisation de ressources et d'industrialisation des processus ont été imposées aux participants.

L'analyse de l'impact du passage au numérique pour les industries culturelles faite par (Chantepie & Le Diberder 2005) nous indique que les coûts liés à la production de contenus numériques sont fixes et conséquents et que le meilleur moyen de rendre cette filière viable est d'exploiter leur faible coût de reproductibilité : multiplier les usages et les copies pour un même contenu. Une autre solution consiste à s'attaquer aux coûts fixes, en instrumentant la production pour optimiser la conception de contenus numériques. C'est l'industrialisation, le recours à une ingénierie documentaire pour définir des invariants sur lesquels pourront se reposer des outils d'automatisation. C'est cette approche qui a été adoptée par l'Unité d'Innovation ICS pour les contenus de formation (Crozat 2004). Dans la pratique, il s'agit d'explicitier les cycles de vie documentaire pour pouvoir isoler les tâches afin de les optimiser.

L'économie liée à l'utilisation du support numérique n'est pas uniquement à considérer dans la production documentaire mais aussi lors de l'accès et de la consultation. (Dillon 2000) estime que la bibliothèque universitaire du Texas ne serait pas en mesure de satisfaire à la demande de certains ouvrages si elle n'en disposait que des copies imprimées. Le passage par le numérique leur permet par conséquent de fournir l'accès à l'œuvre à autant d'utilisateurs qui le souhaitent sans engendrer des coûts supplémentaires.

Cependant, le critère économique est également un mauvais allié du passage à la lecture numérique car il est aussi utilisé comme un argument de force. Par exemple, le gouvernement Thaïlandais avait pour objectif en 2006 – avant le coup d'État – d'équiper des étudiants avec l'ordinateur portable à 100\$ à la place des livres⁸. Le Premier Ministre M. Shinawatra a en effet déclaré : « *Chaque élève recevra gratuitement un ordinateur que le gouvernement aura acheté pour lui plutôt que des livres parce que les livres seront trouvés et peuvent être lus sur les ordinateurs* ». Or, les ordinateurs portables en question, issus de l'initiative du MIT pour favoriser l'équipement des pays en voie de développement⁹, n'ont pas été conçus comme des remplaçants des livres. L'ergonomie de lecture et la validité de ce dispositif technique vis-à-vis de cet usage doivent encore être démontrés.

8. Source : http://www.olpcnews.com/commentary/olpc_news/olpc_to_replace_book.html (dernière consultation : novembre 2007)

9. Voir le site One Laptop Per Children : <http://laptop.org/> (dernière consultation : novembre 2007)

Au final, la lecture numérique peut, par le biais d'un argumentaire économique, devenir une contrainte inévitable.

1.3.4 Écologie du numérique

Un argument moins évident pour le passage à une lecture numérique apparaît dès lors que l'on analyse les conséquences écologiques de l'usage du papier. La quantité de papier utilisée par individu peut être utilisée comme indice de richesse d'un pays : un Américain du Nord consomme en moyenne 350kg de papier par an, un Européen 250kg alors qu'un Africain est à 30kg par an (de Biasi 2006). Or la matière première du papier est le bois ce qui expose sa fabrication aux problématiques de déforestation. L'industrie semble avoir entendu l'alerte lancée par les écologistes puisque dans les pays développés le circuit du papier connaît un important recours au recyclage (58% des fibres utilisées en France sont recyclées (Franiatte 2006)) même si des démarches de sensibilisation restent encore à faire auprès du grand public et des éditeurs (Chartier 2006). Par contre, l'essor de pays tels que la Chine, laisse présager un avenir moins favorable. Si le rapport entre consommation de papier et niveau de vie se maintient, la Chine avec ses 1,5 milliards de citoyens vers 2015 aurait une consommation de 375 millions de tonnes par an, plus que la consommation mondiale à ce jour (de Biasi 2006). La gestion durable des forêts est par conséquent fortement compromise.

Si les habitudes des lecteurs ne changent pas – à défaut des habitudes des industriels puisant les ressources premières – le circuit du papier paraît se diriger vers une pénurie qui pourrait bouleverser son économie. Lire sur écran devient dès lors un acte de civisme de la part du lecteur cosmopolite.

1.3.5 Manipulabilité du numérique

Les arguments avancés jusqu'ici en faveur de la lecture sur support numérique justifiaient son utilisation à la place du support papier sans tirer parti des avantages propres à ce nouveau support. Or, les supports numériques offrent des nouvelles possibilité de manipulation et d'accès aux contenus qui peuvent à elles seules être une motivation suffisante pour justifier un lecture à l'écran.

Tout d'abord, nous pouvons constater qu'aujourd'hui Internet dispute avec la télévision la première place des médias les plus consultés. En Angleterre, un sondage commandé par Google et réalisé par l'institut TNS¹⁰ a révélé qu'Internet

10. <http://www.journaldunet.com/breve/1e-net/1549/grande-bretagne-le-web-detrone-la-tv-pour-les-loisirs.shtml> (dernière consultation : novembre 2007)

était déjà à la première place sur le territoire britannique avec 164 minutes par jour sur le net contre 148 pour le petit écran. En France la situation est similaire avec 27 millions d'internautes¹¹ (soit plus d'un français sur deux). Si à l'échelle européenne le petit écran reste le média de prédilection, Internet devance déjà les médias papier¹². Comment expliquer cet engouement pour Internet alors que la lecture à l'écran est peu ergonomique ?

Cet essor est selon nous lié aux facteurs suivants :

- Quasi-instantanéité de l'information, celle-ci est renouvelée avec une fréquence élevée. Parfois on est en situation de simultanéité avec une diffusion en direct de l'information (dans le cadre par exemple des webcasts).
- Gratuité d'une partie importante des services proposés par Internet.
- Outil de travail : l'ordinateur est un outil de travail banalisé ce qui le rend accessible à une partie importante de la population.
- Aspect encyclopédique du réseau.
- Déjà numérique : lorsque l'objectif d'une lecture est de produire un contenu numérique, par exemple un rapport d'étudiant, le travail sur des contenus numériques facilite la tâche (copier-coller, etc.).
- Spécificités du numérique – les bénéfices de la raison computationnelle : réduction des espaces, agrégations à la volée, lecture participative (forums, blogs, wikis...).

Ainsi, la lecture sur écran, malgré son inconfort, est une pratique courante aujourd'hui. Car en plus de ses aspects pragmatiques, le support numérique fournit des fonctionnalités inédites. Néanmoins, si Internet dispute la première place au palmarès des médias à la télé, ce n'est peut-être pas un hasard puisqu'on lit à l'écran comme on zappe à la télé (Pédauque 2005) : face à l'abondance d'information, le lecteur vague de lien en lien au risque de se perdre si ses objectifs de lecture ne sont pas clairs et constants. De même, les lectures de type savante, les lectures intensives de textes et leur mise en relation avec d'autres documents est une pratique qui échappe majoritairement encore aujourd'hui au numérique. Quel chercheur n'a pas imprimé un article pour l'étudier consciencieusement sur sa version papier ? (Golovchinsky, Price & Schilit 1999) parle de rupture entre la réalité du « search and print¹³ » et l'idéal du « search and read¹⁴ », où une lecture immédiate à l'écran assurerait une continuité entre ce qui est lu et les productions (annotations, synthèses, rédaction d'articles...) dans l'espace numé-

11. Sondage Ipsos publié dans le Nouvel Observateur <http://permanent.nouvelobs.com/multimedia/20060828.OBS9647.html> (dernière consultation : novembre 2007)

12. D'après le sondage réalisé par Jupiter Research en France, Allemagne, Royaume-Uni, Espagne et Italie paru dans le Financial Times : <http://www.ft.com/cms/s/eb9509dc-5700-11db-9110-0000779e2340.html> (dernière consultation : novembre 2007)

13. Recherche puis impression.

14. Recherche puis lecture.

rique. D'autant plus que l'impression d'articles prend du temps et empêche l'accès par le dispositif numérique aux traces de l'activité du lecteur et par là même à la connaissance des besoins informationnels du lecteur. Nous proposons de nous intéresser à cette pratique de lecture et à son instrumentation sur le support numérique. Nous considérons qu'au-delà des freins ergonomiques, des efforts restent à faire en termes d'adaptation du dispositif numérique à la pratique de la lecture savante et que son intégration dans un environnement lui aussi numérique apporte une plus-value pragmatique à la lecture sur écran qui pourrait favoriser le développement de la lecture savante numérique.

1.4 Les enjeux d'un environnement numérique

La lecture savante est une lecture intensive. Nous avons vu qu'un tel type de lecture est encore inhabituel sur support numérique. La faiblesse ergonomique des dispositifs de restitution numériques tend à diminuer, c'est pourquoi à long-terme nous pouvons envisager que le confort de lecture permettra des pratiques de lecture intensive sur ordinateurs. Cependant, le propre du numérique n'est pas tant de solutionner des problématiques de manipulation de documents anciennes mais, de par ses possibilités de manipulation inédites, d'en susciter des nouvelles. Notre thèse est que l'instrumentation du lecteur par un environnement numérique permet avec les technologies présentes d'apporter des réponses à ces nouvelles problématique et de fournir un gain fonctionnel à la pratique de lecture sur écran qui pourrait suffire à inciter les lecteurs à passer outre les défauts ergonomiques rémanents. Nous allons expliciter cette thèse selon les principaux enjeux qu'elle soulève.

1.4.1 Un projet de recherche d'ingénierie des connaissances

Adeptes de la théorie du support, selon laquelle toute connaissance est inscription sur un support, l'ingénierie des connaissances est pour nous avant tout une ingénierie des inscriptions des connaissances. Les connaissances en elles-même ne sont pas saisissables, elles n'existent que lors de l'interprétation de leurs inscriptions et n'existent que par celles-ci. Les inscriptions, lorsqu'elles ont une extériorité matérielle (*i.e.* lorsqu'elles sont réalisées sur des supports extérieurs au corps propre, son espace externe et environnant), sont des objets techniques et en tant que telles peuvent faire l'objet d'une ingénierie. Bachimont définit trois catégories de travaux de recherche à mener dans le projet d'étude et de critique de la raison computationnelle (Bachimont 2004) :

- Recherche philosophique, en abordant l'épistémologie et la théorie de la connaissance,
- Recherche en information et communication, en étudiant comment les médias et supports de la connaissance, conditionnent et sont conditionnés par la culture, le social et le cognitif ;
- Recherche informatique, en étudiant comment construire des systèmes techniques permettant d'une part de mieux comprendre le rôle des artefacts dans la genèse de la connaissance, en introduisant des ruptures dans l'organisation intellectuelle, et d'autre part de prouver leur efficacité pour le travail intellectuel.

Notre projet d'environnement numérique de lecture s'inscrit dans la troisième catégorie : cette activité de recherche informatique vise à numériser toute activité annexe à la lecture produisant des artefacts. Ces derniers seront à leur tour des données numériques qui pourront être mobilisées et exploitées pour étudier l'utilisation qui en est faite par le lecteur mais également pour lui proposer une réification de sa propre activité.

A l'instar des expériences menées dans des contextes de formation, la proposition d'un outil n'équivaut pas à son adoption. Les fonctionnalités de courriel et de *chat* (ou clavardage) des plates-formes de formation ne sont adoptées par les étudiants que lorsqu'ils perçoivent un bénéfice de cette adoption (meilleures notes, travail facilité, etc.) (Delalonde & Ischia 2004). Même si on propose une numérisation de l'environnement de lecture, rien n'empêchera le lecteur d'utiliser ses outils traditionnels avec lesquels il possède une familiarité métier et culturelle. A défaut d'un passage au numérique pour les raisons mentionnées précédemment, seule une plus-value fonctionnelle permettrait d'inciter le lecteur à franchir le pas. C'est pourquoi nous allons proposer une instrumentation qui ne sera pas l'équivalent du papier mais qui va tirer parti de la chosification de la lecture effectuée pour offrir des nouveaux axes interprétatifs.

1.4.2 Réflexivité de la lecture

La réification de la lecture, c'est-à-dire sa transformation en objet manipulable, est une condition indispensable pour permettre au lecteur de développer une réflexivité sur son activité. Cette réification ne peut jamais être totale : selon la théorie du support la lecture se traduit par une interprétation du contenu qui à son tour est une inscription soit sur le support corporel soit sur un support externe. Or nous considérons que la réalisation de cette inscription sur un support externe n'est pas inhibitrice d'une inscription interne, elles ne sont pas équivalentes : l'inscription externe est un facilitateur de l'inscription corporelle et non pas son substitut. En effet, si elle fournit une mémorisation de l'interprétation

idéale dans le sens où elle ne s'altère pas avec le temps – contrairement à la mémoire corporelle – elle n'est que trace de l'appropriation finale faite par le lecteur et ne tient pas compte de l'objectivation de sa lecture (Bachimont 2004). Alors que l'inscription corporelle tient compte à la fois de l'interprétation et de l'inscription originale du contenu, d'un point de vue sémantique, l'inscription sur le support externe n'entretient qu'une relation a minima spatiale/référentielle (elle est ancrée quelque part sur le support d'appropriation) au mieux « sémantisée » (en nommant la relation qu'entretient l'interprétation avec une délimitation de l'inscription originale du contenu). Pour cela l'inscription corporelle sera toujours différente de l'inscription sur le support externe et par conséquent la réification de la lecture ne sera que partielle.

Les productions du lecteur ne sont toutefois pas les seules données pouvant être mobilisées pour la réification de sa lecture. A celles-ci il faut ajouter les traces qui sont un journal des actions ou inactions du lecteur pendant le processus de lecture. Nous avons ainsi deux types de données qui pourront être exploitées dans un environnement numérique pour réifier la lecture :

- Production : ressource numérique produite lors d'une interaction explicite entre le lecteur et la forme d'appropriation d'un contenu. C'est le résultat d'une interaction interne ou externe au contenu.
- Trace : ressource numérique issue d'une interaction implicite entre le lecteur et la forme d'appropriation d'un contenu. Le lecteur interagissait avec la forme d'appropriation d'un contenu mais pas dans le but de produire une ressource (par exemple, en naviguant sur une interface, le but étant de naviguer et non de construire un chemin de navigation particulier).

Ces données vont permettre à l'environnement de proposer au lecteur de réaliser une méta-lecture, *i.e.* une lecture de sa lecture. Cette méta-lecture pourra être abordée selon l'interprétation qu'a été faite du contenu en exploitant les productions ou selon le déroulement temporel de la lecture en exploitant les traces. La combinaison des deux nous permettra de restituer la construction de sens selon le temps qu'a fait le lecteur. L'enjeu de la réification de la lecture est de fournir au lecteur un dispositif lui permettant d'avoir à la fois une mémoire de sa lecture et un appareillage pour analyser cette dernière.

1.4.3 Linéarisation de la lecture fragmentée

Une caractéristique dont le numérique se voit affubler de manière systématique est sa capacité à désorienter le lecteur. Celle-ci est d'une part liée au volume important de contenus numérisés qui sont mis à disposition des lecteurs (Garlatti & Prié 2004), sans leur avoir nécessairement associé une stratégie de manipulation en particulier (une indexation qui permette de gérer les nombreuses références).

D'autre part, l'extratextualité (les références externes au texte directement accessibles dans le cas du numérique) nuit à la lecture significative. Comme le remarque Bachimont, la lecture à travers une succession de liens dont on ne voit pas la fin aboutit à un désistement du lecteur dans sa quête d'interprétation : « *Par conséquent, le risque qu'il faut encourir quand une informatisation de l'hyperdocument est entreprise, est que l'hypertexte obtenu soit illisible : perdant le lecteur dans la multiplicité des liens possibles qu'il peut activer, l'hypertexte ne lui donne pas les moyens de s'orienter, de définir un sens de parcours (une direction) qui donne un sens (une signification) à son parcours.* » (Bachimont 2000). En effet, comment interpréter alors que nous pouvons continuellement ajouter des nouveaux contenus? Enfin, la dématérialisation introduite par le numérique désoriente le lecteur de par la perte des repères physiques et des habitudes de manipulation associées (Charlet 2005).

Dans son étude du récit littéraire interactif, Bouchardon aboutit paradoxalement à une conclusion inverse. Un récit « hypertexte » en papier provoque un sentiment de discontinuité, de perte et de frustration que la version numérique ne provoque pas (Bouchardon 2005). Cette analyse a priori surprenante au vu des affirmations précédentes est compréhensible quand on revient sur l'objet qu'elle étudie. Alors que dans les cas précédents on comparait la continuité d'un livre à la discontinuité d'un réseau de ressources documentaires hypertextuelles, ici il est question de contes hypertextuels même en version papier. Or dans ce cas il est facile de comprendre que la manipulation d'un livre avec des renvois incessants relève de l'expérience frustrante pour le lecteur alors que l'enchaînement des écrans après un simple clic représente un gain en confort conséquent. De plus, l'intrigue du récit fournit à la fois une continuité et un cloisonnement que la navigation hypertextuelle commune n'a pas.

Bouchardon aborde également dans son étude la notion de rélinéarisation du parcours de lecture à la fin de celle-ci. Puisque l'hypertexte offre un ensemble de parcours potentiels dont au final la lecture réalisée est toujours rapportable sur une ligne en fonction du temps, il s'agit de rendre explicite ce parcours linéaire. Nous allons proposer au lecteur de construire à la fin de sa lecture un parcours linéaire canonique de l'ensemble de contenus mobilisés par son travail. L'enjeu de ce parcours est de servir de référent lors des lectures ultérieures et de structurer l'accès aux contenus, afin de réduire le sentiment de désorientation que le lecteur peut rencontrer dans sa lecture hypertextuelle.

La lecture savante que nous nous proposons d'étudier mobilise plusieurs contenus simultanément. Ceux-ci ne sont pas nécessairement des composants d'un même hypertexte et par conséquent il n'y a pas a priori de liens reliant les différents contenus. Comment organiser la navigation entre les contenus? La linéarisation que nous proposons vise à répondre à ce besoin en offrant une vue

canonique du parcours de lecture qui guidera mais ne contraindra pas les parcours de lecture ultérieurs. Comme nous le rappelle Bachimont : « L'enjeu de l'informatisation est par conséquent de calculer des moyens de s'orienter pour le lecteur. » (Bachimont 2000)

1.4.4 Organisation entre documents

L'herméneutique que nous souhaitons étudier se déploie, comme nous l'avons indiqué, sur un ensemble de contenus rassemblés par le lecteur dans le but d'une production synthétique. Nous l'avons qualifié d'herméneutique plurielle car l'interprétation est guidée non pas uniquement par l'interprétation d'un contenu à partir de son inscription mais aussi à partir de sa projection sur les autres contenus constituant ce que nous appellerons le dossier documentaire. La métaphore du dossier nous paraît adaptée car :

- Nous avons un regroupement de contenus a priori indépendants, c'est-à-dire dont l'élaboration est locale : produits par des auteurs différents, sous des formats différents et le plus souvent dans l'ignorance les uns des autres.
- La lecture qui doit être faite est globale, elle exploite chaque contenu mais également leur mise en relation les uns avec les autres.

Cette métaphore nous rapproche des travaux sur le dossier patient, regroupement de l'ensemble de la documentation passée et présente produite en milieu hospitalier pour suivre le traitement d'un patient. Or comme pour celui-ci (Tange 1995), la manipulation du corpus documentaire dans le cadre d'une lecture savante est basée sur une longue tradition exploitant la matérialité des supports et leur spatialisation : on annote les différents supports, on réalise des fiches de lecture et on peut les feuilleter dans un classeur ou les étaler sur un bureau afin de les comparer et de les organiser pour la production d'une synthèse. Notre objectif étant de numériser l'environnement de lecture pour une pratique de lecture savante, l'enjeu de notre environnement sera également d'offrir une manipulabilité de l'ensemble des contenus aussi fonctionnelle que celle permise par la tradition papier. Pour cela, à la réification de la lecture il nous faut ajouter celle de l'espace documentaire¹⁵, « lieu où s'organisent les collections » (Metzger & Lallich-Boidin 2004), construit et organisé par le lecteur de par sa sélection de contenus et des productions et traces que sa lecture engendre.

15. L'espace documentaire est l'ensemble constitué de documents et fragments de documents, ou unités documentaires, quelque soit leur granularité.

1.4.5 Apprivoisement pour l'appropriation

De par sa profusion d'informations, l'avènement du numérique déstabilise les lecteurs. Nous avons déjà évoqué la désorientation du lecteur d'une part par l'absence ou l'insuffisance d'une instrumentation pour son exploration d'un ensemble volumineux de contenus et d'autre part du risque d'un abandon de la recherche de sens par le lecteur de par l'infinité des parcours hypertextuels qui semblent s'offrir à lui. A cela il faut ajouter l'instabilité des contenus numériques, le plus souvent exposés sur Internet, où ils connaissent des révisions, corrections ou suppression à l'insu de ses lecteurs.

L'ingénierie mise en œuvre en amont dans la production documentaire ne facilite pas la tâche au lecteur : les contenus numériques bénéficient d'une plasticité de leur mise en forme telle qu'elle peut devenir une nuisance pour l'objectivation du contenu. La publication multi-support par exemple, qui propose une publication différentielle d'un même contenu sur des supports variés en tenant compte de leurs spécificités et des lectures visées, risque de par le cloisonnement des lectures sur chaque support d'aboutir non pas en la lecture unique d'un même contenu mais en autant de lectures qu'il y a de supports.

Jill Walker pousse la réflexion sur la désorientation du lecteur à son paroxysme en comparant Internet à un écosystème documentaire : l'absence de contrôle centralisé du réseau planétaire place les ressources documentaires en concurrence selon leur adaptabilité aux besoins des internautes (Walker 2005). En définitive, telles les espèces animales confrontées à la sélection naturelle dans leurs écosystèmes, ces formats vont subir un processus de sélection en fonction de leur utilité, leur usabilité mais aussi leur popularité. Elle parle d'hypertexte retourné à l'état sauvage sur la toile.

La lecture savante est une lecture intensive, le même contenu est lu plusieurs fois à différents moments, et nécessite en conséquence une stabilité du contenu. Sans stabilité, le lecteur ne peut pas faire référence à ses interprétations du contenu dans le discours qu'il élabore dans la synthèse résultant de sa lecture. Le dernier enjeu de l'environnement numérique de lecture est selon nous de redonner au lecteur la stabilité nécessaire à sa production de sens dans son travail d'interprétation sans pour autant lui cacher la possible instabilité des contenus et leur externalité potentiellement infinie. L'objectif est d'apprivoiser les contenus hypertextuels mobilisés dans le dossier de lecture, en distinguant de manière explicite ce qui est constitutif du dossier de ce qui ne l'est pas et en parallèle distinguer également la publication de référence de ses éventuelles déclinaisons futures.

1.5 Conclusion

Ce premier approfondissement des concepts impliqués dans notre recherche nous a permis de mieux délimiter l'objet de nos travaux. Notre sujet d'étude est la lecture, non pas l'activité en général qui possède des multiples facettes, mais réalisée sur un support numérique et dans un objectif d'appropriation, de production d'une interprétation explicitée ou non pas des actes d'écriture. Pour autant la lecture savante, puisque c'est bien d'elle qu'il s'agit, n'est pas unique : elle peut être une combinaison ou une alternance de phases de compréhension, d'exploration, de recherche, de rappel, de correction, de structuration et d'indexation. De plus, celle-ci ne repose pas nécessairement sur un seul contenu mais souvent sur un corpus de référence, épitexte¹⁶ primordial pour les productions du lecteur. Nous souhaitons gérer cette lecture savante reposant sur des multiples contenus et nous proposons d'exploiter une approche d'inspiration du cognitivisme environnementaliste pour son instrumentation. Il s'agit d'englober le pluralisme des contenus dans notre tâche d'informatisation, ainsi que les actes d'écriture du lecteur, pour maximiser les artefacts numériques de la lecture. Nous pourrions ainsi les intégrer dans des traitements automatiques dans le but de générer des nouveaux schèmes d'interactions pour faciliter l'activité du lecteur.

Pourquoi réaliser cette informatisation ? Nous avons présenté dans ce chapitre plusieurs motivations pour la lecture à l'écran, comme les incitations économiques, écologiques et nous espérons surtout fonctionnelles. Or, de disposer de multiples contenus et des artefacts de lecture dans un même environnement logiciel multiplie les possibilités de manipulation que nous pourrions offrir au lecteur. Et cela nous permet de déployer une ingénierie des connaissances pour que l'expérience de lecture à l'écran soit enrichie, par des possibilités de réflexivité et de linéarisation de la lecture, d'organisation de son espace documentaire et de structuration du corpus de références. Reste à trouver des pistes pour atteindre ces objectifs, ce que le prochain chapitre, en offrant une perspective historique de la lecture, devrait esquisser.

16. Gérard Genette définit l'épitexte comme « tout élément paratextuel qui ne se trouve pas matériellement annexé au texte dans le même volume, mais qui circule en quelque sorte à l'air libre, dans un espace physique et social virtuellement limité ». (Dictionnaire International des Termes Littéraires)

Chapitre 2

Lecture : histoire, évolutions et pratiques

Lisez pour vivre.

Gustave Flaubert, Lettre à Mlle de Chantepie, juin 1857

2.1 Introduction

La lecture est une activité d'interprétation des signes qui, comme nous l'avons vu au précédent chapitre, est multiple et complexe. L'apparition des supports numériques a engendré des bouleversements dans les possibles, en offrant des nouvelles formes de manipulation des contenus, et par conséquent ouvrant la porte à des pratiques inédites. Pour Cavallo et Chartier (Cavallo & Chartier 1997), le numérique apporte une troisième révolution de l'écrit. Or l'histoire de la lecture est intimement liée à celle des supports d'inscriptions du langage et toute révolution de l'écrit se répercute sur la lecture. Nous allons présenter dans ce chapitre un bref rappel de l'histoire de la lecture dans le monde occidental, en considérant l'impact des trois révolutions de l'écrit mentionnées par Chartier. Comme Alberto Manguel (Manguel 2000), nous pensons que la lecture n'est pas une activité figée. D'ailleurs comme ce dernier nous avons souhaité rappeler cela en parlant dans ce chapitre d'« une histoire » et non pas de « l'Histoire » des pratiques de lecture. Cette Histoire n'a pas de fin car nous l'écrivons au quotidien. Il faut par conséquent comprendre que la lecture a évolué depuis son apparition jusqu'à nos jours et continue à évoluer. Il faut aussi prendre en compte le fait que cette pratique a connu des évolutions différentes à l'échelle globale, les échanges culturels n'étant pas aussi aisés par le passé. Cette mise en perspective historique nous permettra d'une part de nous familiariser avec les pratiques de lecture et

d'autre part d'observer ses mutations liées à celles des supports. Nous pensons que pour mieux comprendre les mutations de la lecture en ce début de siècle, saisir les enjeux de cette troisième révolution de la lecture, il nous est nécessaire d'enquêter sur son passé. C'est ce que nous proposons dans ce chapitre, en suivant un plan découpé selon les trois révolutions identifiées par Cavallo et Chartier dans l'« Histoire de la lecture dans le monde occidental », à savoir : le passage d'une pratique orale à une lecture silencieuse (XII^e – XIII^e siècles), le passage de la lecture intensive à la lecture extensive (deuxième moitié du XVIII^e siècle) et enfin celle qui est au cœur de nos préoccupations, le passage à la lecture sur écran. Nous terminerons par une synthèse de ce rapide descriptif des us et des âges dont l'objectif est de mettre en exergue les pratiques passées pouvant inspirer ou servir de métaphore analytique pour l'étude des pratiques numériques.

Étant donné la caractérisation de la lecture que nous avons faite dans 1.2.1, nous devons revenir brièvement sur ce que nous entendons par lecture dans ce rapide historique. Nous ne voulons pas ici aborder la lecture dans le sens très large d'interprétation du monde, mais comme l'interprétation d'artefacts munis d'une intentionnalité. Cela réduit les objets à considérer comme étant des productions humaines. Bien sûr, cette définition n'exclut pas une lecture active, *i.e.* une interprétation pouvant passer par une réécriture ou reformulation de ce qui se donnait à lire, en laissant d'éventuelles traces matérielles telles que les annotations ou les gloses.

Si l'histoire de la lecture rapportée ici suit globalement un ordre chronologique, nous nous permettrons de faire quelques « anachronismes » lorsque des pratiques de lecture similaires sont rencontrées à des siècles ou millénaires différents.

2.2 Lecture orale

2.2.1 Forme originale de la lecture

L'invention de l'écriture anime un débat entre archéologues qui n'a pas abouti à la la définition d'une date ou lieu précis. On peut néanmoins estimer que l'écriture a été inventée dans la région de Babylone vers la fin du quatrième millénaire avant J.-C. par les communautés agricoles soucieuses de mieux organiser leur société émergente. Les mésopotamiens ont eu recours à des tablettes de glaise sur lesquelles ils gravaient une représentation de leurs transactions commerciales : l'appartenance des troupeaux ou les échanges réalisés lors d'une transaction étaient ainsi consignés. La principale motivation de cette invention était donc de fournir une preuve. Les avantages des tablettes perçus par les mésopotamiens étaient de proposer un stockage illimité, puisqu'on peut en fabriquer *ad infinitum*, et

le fait de pouvoir retrouver un souvenir sans la présence du détenteur du souvenir (l'information est accessible sans la présence du messenger). L'invention de l'écriture est aussi celle du lecteur, puisque pour restituer l'information il fallait quelqu'un pour l'interpréter. Ce système d'écriture pictographique va rapidement être étendu afin de permettre de conserver plus que les transactions commerciales. En effet, on dénombre plus de 1500 signes dans les tablettes exhumées. Mais il laissera rapidement place à une écriture phonétique. Les traces d'une écriture phonétique ont été trouvées sur une tablette datant d'un siècle à peine après les premières tablettes découvertes à ce jour (Martin & Delmas 1996).

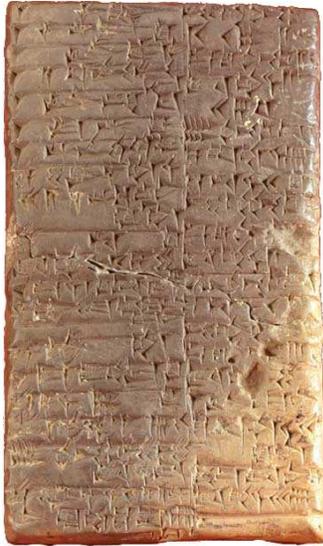


FIGURE 2.1 – Tablette d'écriture cunéiforme appartenant à la collection Kirkor Minassian de la Bibliothèque du Congrès des Etats-Unis (environ XXIV^e siècle avant J.-C.).

L'apparition de la lecture dans l'antiquité se fait dans un premier temps, comme pour l'écriture, en tant que compétence spécialisée. Elle est réservée à un corps de métier spécifique : les scribes. L'essor de ces techniques et l'importance qu'elles acquièrent dans la gestion du gouvernement, de l'économie et même de l'histoire (puisque ce qui était écrit était la vérité) dans ces sociétés antiques firent des scribes une élite aristocratique. L'enjeu que représentent la maîtrise de la lecture et de l'écriture n'échappe pas aux autres aristocrates et des écoles dédiées à l'enseignement de ces arts font leur apparition : les e-dubba ou « maisons des tablettes ». Le support d'inscription étant fort rudimentaire, l'apprentissage ne consistait pas uniquement en l'art d'écrire et de lire des symboles mais aussi en la transmission des techniques de production des tablettes et d'utilisation du stylet. Détail amusant dans ces balbutiements de l'art écrit, si la plupart des scribes étaient des hommes dans ces sociétés patriarcales, le premier auteur dont

on ait une trace est une femme. Il s'agit de la princesse Enheduanna, née vers 2300 avant J.-C., qui a écrit une série de chants en l'honneur d'Inanna, déesse de l'amour et de la guerre.

L'écriture consonantique sur papyrus s'est imposée progressivement, remplaçant les tablettes lourdes et volumineuses, malgré la robustesse de ces dernières. Ce nouveau support a été introduit par l'Égypte, la tradition des plaquettes et les pratiques acquises ont rendu son adoption lente dans l'ensemble de la Mésopotamie. La Grèce connaît quant à elle une forte introduction de ce nouveau support à partir du IV^e siècle avant J.-C. par la politique d'exportation massive mise en œuvre par les souverains grecs gouvernant l'Égypte, les Ptolémée. Précédemment, les grecs écrivaient sur des matières fortement périssables telles que les tablettes de cire, le cuir d'animaux, etc. Ce nouveau support va permettre d'instaurer une production des écrits nouvelle, avec la mise en place d'ateliers de copie et l'apparition des premières librairies. Nous ne sommes plus dans un contexte de production d'œuvre unique, mais dans une approche similaire à ce que nous entendons par livre aujourd'hui. Le texte peut être copié, bien que dans un faible volume, et soumis au marché des lecteurs. Malgré la pénurie du papyrus due à l'embargo de Ptolémée V (II^e siècle avant J.-C.), ces nouvelles pratiques ne seront pas abandonnées grâce à l'apparition du parchemin. Celui-ci consiste en la préparation de la peau d'animaux (généralement celle de moutons et de chèvres) afin de les rendre imputrescibles (cf. figure 2.2).



FIGURE 2.2 – Fabrication de parchemins à partir de peaux d'animaux.

La lecture antique est dans tous les cas – *i.e.* sur tous les supports mentionnés – considérée comme une vocalisation du discours stocké par l'écriture. Le lecteur antique a un rôle instrumental, il est au service du texte. Dans la Grèce antique,

où les aptitudes de lire et écrire ont connu une forte banalisation, la lecture est même devenue une tâche peu noble qui était souvent reléguée aux esclaves (puisque le lecteur est en définitive l'objet qui restitue le discours, il est soumis à celui-ci, ce qui n'est pas un rôle valorisant). Les destinataires d'une telle lecture sont les auditeurs et non pas le lecteur même. En considérant le lecteur comme un dispositif de restitution de discours, le « je » rencontré dans les textes ne réfère plus à lui mais à l'objet inscrit. (Svenbro 1997) nous donne plusieurs exemples de cet emploi de la première personne, notamment l'inscription : « Je suis le tombeau de Glaukos » où le lecteur prête sa voix au tombeau.

Si toutes les vocalisations d'écrits de l'antiquité n'impliquent pas nécessairement un effacement si extrême du lecteur devant les objets sur lesquels ils sont inscrits, le passage par l'oral reste systématique. Chartier et Cavallo décèlent néanmoins des indices de lecture silencieuse, notamment dans les didascalies des pièces de théâtre. Cependant aucune trace ne permet d'affirmer que des lectures silencieuses étaient effectivement pratiquées. Svenbro suppose même que cette technique a été acquise par les grecs au v^e siècle avant J.-C., mais si tel a bien été le cas, elle est restée marginale en vue de l'absence de témoignage concret. De plus, du fait de l'utilisation de la *scriptio continua* (écriture sans ponctuation¹ ni espaces) et d'une orthographe non stabilisée (transcriptions phonétiques des textes), la vocalisation était quasi-obligatoire. L'impression de séquentialité des écrits grecs était d'autant plus forte qu'en plus d'utiliser la *scriptio continua*, les écrits étaient consignés dans des volumens. Ces rouleaux pouvaient atteindre quelque mètres de longueur pour une largeur de 30 à 40 centimètres. La lecture de ces supports mobilisait obligatoirement les deux mains et se déroulait séquentiellement.

on pourrait difficilement lire aujourd'hui sans les espacements et la ponctuation usuelle

Exemple de *scriptio continua*

Cette pratique de la lecture se répand dans l'Empire romain avec l'apport des volumens helléniques comme tributs de guerre. Ceux-ci vont renforcer la *scriptio continua* dans l'Empire et donner naissance à une nouvelle pratique de lecture. Il s'agit de lectures oisives qui n'ont pour but que de distraire. C'est la lecture dite de *voluptas* alors que jusque là la lecture était considérée uniquement par son caractère *utilitas*, la lecture qui instruisait et apportait sagesse. Cette nouvelle conception de la lecture, *i.e.* la lecture de loisir, apporte son lot de nouveautés : les premières lectrices sont apparues avec cette nouvelle forme de lecture, mais ce fut le cas aussi des premières œuvres érotiques et des livres illustrés qui visaient un plus large public (notamment un volumen sur les travaux d'Hercules, précurseur de la bande dessinée (Cavallo 1997)).

1. L'invention de la ponctuation est attribuée à Aristophane de Byzance (vers 200 av. J.-C.).

Cette nouvelle forme de lecture récréative va favorablement accueillir l'arrivée d'un nouveau support, le *codex* qui fait ses premières apparitions dans le I^{er} et II^e siècles. Plus pratique à manipuler et à transporter tout en étant plus économique à fabriquer, ce support convient à ce nouveau lectorat. Cependant ce ne sont pas là les seuls avantages de ce support. La réussite du *codex* est aussi associée à son côté « nouveauté », qui brisait la continuité avec les supports existant. C'est pour cet aspect que le *codex* a été choisi par les catholiques romains comme support de divulgation des textes sacrés, cela leur permettait de se distinguer de l'ordre établi. En tout cas le « putsch » du *codex* a été une brillante réussite. En effet, il règne seul en Grèce à partir du V^e siècle et dès la fin du III^e siècle dans l'occident, sous l'influence des chrétiens romains.



FIGURE 2.3 – Page du codex *Vergilius Romanus* (V^e siècle environ) en *scriptio continua* contenant une représentation de l'auteur.

L'adoption du *codex* va entraîner des modifications « physiologiques » de la lecture. La libération d'une main, en premier lieu, va permettre au lecteur d'avoir une activité parallèle à sa lecture, comme la prise de notes. Le découpage en pages, brisant la continuité des textes, permet une discrétisation des textes propice à l'émergence de pratiques d'indexation plus fine, ce qui favorise également l'apparition de la ponctuation et enfin la séparation du discours de l'image du discours de l'écrit (l'image était jusque là intégré dans les textes des volumens alors qu'avec le *codex* on voit apparaître l'image illustratrice accompagnée d'une légende). Mais le *codex* – le premier ancêtre du livre – ne mit pas fin, dans un premier temps, aux pratiques de lecture orale.

2.2.2 Un moyen de publication à part entière

La lecture publique des œuvres, en vogue à Rome et en Grèce antique, était une mise des textes dans l'espace publique. À ce titre, elle est une forme de publication comme la parution d'un ouvrage imprimé aujourd'hui. La vocalisation d'un texte était un art particulier, il est à ce titre intéressant de noter que la lecture et l'écriture étaient apprises distinctement. La lecture impliquait une gestuelle importante, destinée à renforcer la rhétorique déployée pendant l'énonciation du contenu (au point d'être un exercice recommandé pour la santé (Cavallo 1997)). En fait elle permet de faire connaître des œuvres dans des contextes où la diffusion des textes est difficile. Dans l'antiquité, cette pratique était intéressante car le coût de fabrication des supports interdisait le plus souvent la multiplication des copies.

Cette forme de lecture ne se limite pas à l'antiquité. Dans les cas les plus modernes de cette forme de publication, le passage par l'oral a permis surtout de contrer l'analphabétisme, la censure et les interdictions de publier. Elle a été très répandue au XVII^e siècle dans les auberges et autres lieux publics lorsqu'un lettré était de passage ou encore dans les ateliers cubains à partir du milieu du XIX^e, pour diffuser les idées dans un milieu autrement inaccessible étant donné l'importance de l'illettrisme dans icelui. La culture et la connaissance, véhiculées par ces lectures, étaient considérées comme des catalyseurs d'une pensée libre. L'objectif était de permettre aux classes sociales défavorisées de se défendre. Le souci de l'instruction n'a pas été l'apanage des ateliers cubains. En Angleterre, au XIX^e siècle, une femme étant mal vue si surprise en pleine étude, les lectures publiques étaient leur unique opportunité de s'instruire sans ruiner leur image. La recherche d'instruction par les lectures orales a même atteint des cas surprenants où celles-ci donnaient accès aux techniques même de déchiffrement des textes. Soumis à la persécution, les esclaves en Amérique apprenaient à lire par mémorisation des textes lus et par comparaison avec l'écrit. Ils ne passaient pas par l'apprentissage de l'alphabet traditionnel, c'était un apprentissage à partir de mots et phrases qui avaient un sens.

Comme nous le rappelle Manguel, écouter lire « enrichit et réduit à la fois la lecture », la lecture devient en effet moins personnelle, on ne contrôle pas la cadence, on a un rapport différent avec le texte et notre interprétation sera peut-être tout autre que celle issue d'une lecture silencieuse. Diderot s'en est bien rendu compte de cet aspect de la lecture orale et l'a mise en œuvre pour élargir les horizons de son entourage, et cela sans nécessairement demander leur aval. Pour lui, c'était un moyen de donner accès à certains textes à ceux qui n'osaient approcher ces ouvrages à cause des préceptes trop bien inculqués. . . Il en est venu à faire des lectures pour son épouse qui était selon lui trop prude et ne touchait qu'à des livres saints. Il va jusqu'à recommander des « ordonnances » de lectures

à ses amis.

Dans tous les cas, la lecture par l’auteur reste, pour certains, un privilège car on accède au texte à sa source, pour entendre les voix que l’auteur avait « dans sa tête » à l’écriture. Mais certains auteurs de l’antiquité avaient déjà bien compris que l’auteur n’est pas nécessairement le meilleur lecteur et Pline par exemple a confessé vouloir recourir à des artifices tels que le doublage de leur lecture par un esclave compétent.

Nous retiendrons de cette approche de la lecture orale, qu’elle ne vise pas à permettre au lecteur d’accéder au sens du contenu mais plutôt de restituer le discours inscrit sur le support sous une forme accessible aux auditeurs. Nous n’excluons pas l’existence de lecteurs savants, s’intéressant au sens et effectuant peut-être même des lectures silencieuses dès l’antiquité. Mais la forme commune de la lecture antique est une lecture en groupe qui correspond à une forme de publication du texte.

2.3 Internalisation de la lecture

2.3.1 Du divin à l’utile

Si quelques indices laissent envisager une pratique de lecture silencieuse dans l’antiquité, la tradition de la lecture orale perdure jusqu’au Moyen Âge. En effet, le premier témoignage précis d’une lecture silencieuse nous est parvenu dans les Confessions de Saint Augustin :

« Quand il lisait, raconte Augustin, ses yeux parcouraient la page et son cœur examinait la signification, mais sa voix restait muette et sa langue immobile. N’importe qui pouvait l’approcher librement et les visiteurs n’étaient en général pas annoncés, si bien que souvent, lorsque nous venions lui rendre visite, nous le trouvions occupé à lire ainsi en silence, car il ne lisait jamais à haute voix. » Saint Augustin, Confessions, VI, 3 (Paris 1959). (Manguel 2000)

Il s’agit de la description de Saint Ambroise (cf. figure 2.4), qui vécut jusqu’à la fin du IV^e siècle après J.-C., par Saint Augustin. On découvre son étonnement à constater que l’on peut lire sans vocaliser. Avec le Moyen Âge, la lecture devient peu à peu une pratique quasi-exclusive des monastères où les bénéficiaires d’une lecture silencieuse font qu’elle va progressivement supplanter la lecture à haute voix. Pour Armando Petrucci, en plus de la lecture à voix haute à la manière antique, le Moyen Âge a connu une large diffusion des techniques de lecture silencieuse et murmurée (dite aussi de ruminant) (Martin & Delmas 1996). On estime que

la lecture silencieuse est devenue la pratique dominante vers le X^e siècle. Parmi les bénéfices éprouvés par les moines, citons tout d'abord un gain en tranquillité. On imagine difficilement l'étude des textes sacrés par les moines d'un monastère où chacun serait obligé d'énoncer le texte lu. La lecture silencieuse a permis de transformer les monastères en ces lieux calmes et propices à la méditation qui ont perduré jusqu'à nos jours. De plus, celle-ci s'avère également propice à une mémorisation plus facile des textes sacrés et à une meilleure compréhension des écrits. Ce dernier avantage doit cependant être considéré avec modération car jusqu'au XVI^e siècle la pédagogie des écoles scolastiques enseignant la lecture considère que la compréhension n'est pas indispensable à la connaissance. La lecture enseignée par les scolastiques était divisée en étapes. Dans la première, la *lectio*, le lecteur procède à une analyse grammaticale du texte. Puis vient la *littera*, où l'on étudie le sens littéral du texte. À travers cette dernière on arrivait au *sensus*, la signification en fonction des différentes interprétations établies (les degrés de liberté du sens pour le lecteur étaient fortement restreints). Finalement, la *sententia*, consistait à discuter les opinions des commentaires approuvés. C'est une lecture au final contrôlée que visait à transmettre ces écoles, avec la construction d'une interprétation personnelle bornée par des interprétations d'autorité.

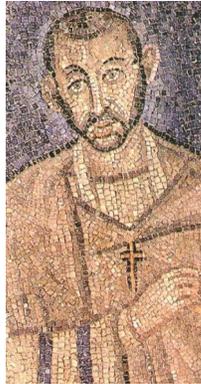


FIGURE 2.4 – Mosaique représentant St. Ambroise, le premier lecteur silencieux retenu par l'Histoire

L'émergence d'une culture de la lecture silencieuse va avoir des conséquences importantes sur le support même, qui doit dorénavant faciliter une appropriation directe du texte. N'ayant plus recours à la vocalisation des textes, les limites de la *scriptio continua* se font rapidement ressentir. La séparation des mots par les copistes devient une pratique courante dès la seconde moitié du X^e siècle mais ne serait cohérente qu'à partir du XII^e siècle. L'écrit gagne dès lors en autonomie, ce n'est plus l'archivage de la parole mais : « *un langage visible qui allait directement à l'esprit par l'intermédiaire de l'œil* » (Parkes 1997). Cette approche plus directe du contenu d'un texte est appréciée des moines qui passent d'une lecture où ils

véhiculent la parole divine à autrui à celle où la parole divine leur est adressée.

Si la lecture silencieuse procure un sentiment de proximité avec Dieu pour le lecteur chaste, elle est aussi source de difficultés pour l'Église qui cherche à contrôler les interprétations faites des textes sacrés et ouvrages philosophiques rescapés de l'antiquité. Puisque on ne peut plus entendre ce que lit quelqu'un, on perd le moyen de surveiller. On ne peut plus aussi bien contrôler l'activité des lecteurs. De plus, l'enseignement de la lecture échappe progressivement des monastères pour devenir l'objet des écoles puis des universités avec des nouveaux objectifs : utilité et rentabilité.



FIGURE 2.5 – Un moine copiste Bourguignon à l'œuvre, portrait du XV^e siècle.

2.3.2 Vers des nouvelles formes de lecture

Avec la banalisation de la lecture silencieuse, la lecture va quitter le carcan scolastique pour assouvir des nouveaux besoins. Aux XII^e et XIII^e siècles, « *Le savoir devient le but premier du lecteur. On ne recherche plus par priorité la sagesse en lisant* » (Hamesse 1997).

La recherche de l'utilité dans les textes s'accompagne de mutations morpholo-

giques et l'apparition d'une instrumentation de la consultation : pour favoriser un accès rapide à l'information, on préfère un texte avec un découpage en parties, des paragraphes, des tables, index, etc. Ces découpages plus sophistiqués des textes vont favoriser l'apparition de références internes plus abondantes, libérant encore plus les textes d'une séquentialité que l'on pourrait attribuer à un de ses supports primitifs – le *volumen*. À cette même époque, avec la stabilisation de l'écriture jusque là encore principalement phonétique, apparaissent également des nouvelles écritures qui appellent à des nouvelles lectures : plus intimistes, n'ayant plus à dicter pour écrire, des sentiments personnels sont plus fréquemment écrits. Les lecteurs découvrent un rôle de refuge dans les textes. En les lisant sans vocaliser, ils accèdent à un espace-temps privé, où l'on est maître du temps, on choisit le rythme de progression du texte.

Le lecteur est désormais seul face au texte. Le développement de la lecture silencieuse et l'écriture stabilisée s'accompagnent d'un retour de l'érotisme et autres genres touchant à des sentiments trop personnels ou privés pour une vocalisation. On constate aussi une augmentation de la méditation individuelle. Ce type de lecture est en effet propice à la réflexion, comme nous le rappelle Proust :

« La lecture, au rebours de la conversation, consiste pour chacun de nous à recevoir communication d'une autre pensée mais tout en restant seul, c'est-à-dire en continuant à jouir de la puissance intellectuelle qu'on a dans la solitude, en continuant à rester en plein travail fécond de l'esprit sur lui-même. » (cité dans (Pigallet 1989))

En fait nous assistons à une première prise de pouvoir par le lecteur face au contenu inscrit dans les livres. En se libérant de la séquentialité et d'un contrôle strict des lectures et interprétations, l'esprit critique guette et une nouvelle évolution de la lecture se prépare. Le phénomène des lectures individuelles et silencieuses atteint même, aux XIV^e et XV^e siècles, les princes d'Europe qui constituent alors les bibliothèques royales. Citons notamment Charles V, dit Charles le Sage, qui développa sous son règne « *une sorte d'humanisme d'État* » (Martin & Delmas 1996).

2.3.3 Le lecteur humaniste

Aux balbutiements du mouvement humaniste, le développement de la lecture silencieuse et individuelle attise l'esprit critique des lecteurs et leur volonté de se débarrasser des interprétations contraignantes imposées par l'école scolastique. Le caractère profondément subjectif des interprétations pousse inexorablement les lecteurs du XIV^e siècle à créer une rupture dans la tradition dogmatique de l'étude des textes. Puisque « *lire ne consiste pas à aller du texte à la signification mais au contraire à faire des hypothèses sur une signification possible puis à*

vérifier ces hypothèses dans le texte » (Jean Hébrard cité dans (Pigallet 1989)); comment pouvaient ces nouveaux lecteurs accepter que l'on borne leur espace interprétatif? La lecture est faite dans un but d'interprétation de la réalité et non pas uniquement pour un épanouissement de l'âme par le simple exercice du parcours des pages d'un texte sacré.

Les humanistes se positionnent par conséquent en rupture avec l'enseignement de la lecture prodigué par les scolastiques. Ils considèrent que les textes antiques ont été dénaturés par la recherche systématique de leur interprétation dans un cadre chrétien, avec les gloses d'autorité qui conditionnaient une interprétation en accord avec les principes de l'Église. C'est pourquoi ces nouveaux lecteurs cherchent à se débarrasser des lectures déformées faites par les scolastiques. Pour eux, il faut considérer les anciens textes pour ce qu'ils sont : des témoignages d'une autre époque et rien d'autre. Ils proposent de supprimer les gloses et commentaires afin qu'il n'y ait plus d'intermédiaire entre l'auteur et le lecteur. Les lectures d'un texte peuvent être nombreuses, cela peut être la richesse même d'une œuvre, mais des lectures peuvent être aussi des surinterprétations et même pis, des mensonges : « *Chaque lecteur invente ses lectures, ce qui n'est pas mentir ; mais chaque lecteur peut aussi mentir, imposer délibérément au texte la soumission à une doctrine, à une loi arbitraire, à des avantages personnels, à la loi des propriétaires d'esclaves ou à l'autorité des tyrans.* » (Manguel 2000) Les humanistes ont donc décidé de faire table rase des interprétations scolastiques pour rechercher le sens originel des textes de l'antiquité.

Le détachement des humanistes par rapport aux traditions de lecture scolastiques vont jusqu'à dans la manière de lire. Les lectures se font en tous lieux, comme Pétrarque qui lit tout le long de son ascension du mont Ventoux. Leur motivation principale est la lecture qui instruit et ils accordent une importance à la mémorisation des textes. Très souvent, les humanistes lisaient une plume à la main car la recopie étant souvent l'unique moyen de garder un livre. Mais c'était aussi un moyen de le mémoriser et de rendre ainsi hommage à l'auteur.

Mais peu à peu les humanistes ont construit leur méthode de lecture et des figures d'autorité issues de leur mouvement ont à leur tour fournis leurs propres commentaires qui remplaçaient au final les médiévaux. La lecture peut être à la fois vue comme garante de stabilité sociale (renforçant la notion de groupe, en passant souvent par une lecture unique comme l'a cultivé l'Église) ou comme source d'idées révolutionnaires (cas des esclaves noirs en Amérique). En ce sens, les pratiques de lecture du Moyen Âge et scolastiques ont ajouté à un canon de textes, les textes sacrés de l'Église, un canon d'interprétations qui recadraient le contenu des textes antiques tant bien que mal au contexte politico-religieux de l'époque. Les humanistes vont rejeter le canon d'interprétations, sans pour autant rejeter les œuvres classiques. Par contre, ce courant fini à son tour par

proposer un canon de textes et d'interprétations en reproduisant en partie ce qu'ils reprochaient aux scolastiques : placer un intermédiaire entre l'auteur et le lecteur.

2.4 Lecture extensive

2.4.1 L'avènement de l'imprimerie

Si l'humanisme a failli dans sa mission de libérer le lecteur des interprétations intermédiaires faisant autorité, il n'a pas remis en cause l'ensemble d'œuvres qui constituaient le canon de la littérature scolastique. Par contre, l'apparition de l'imprimerie va favoriser du XV^e à la mi-XVII^e une extension du public de lecteurs à toutes les franges sociales qui à leur tour vont mettre en cause ces œuvres auxquelles ils ne s'identifient pas ou tout simplement ne s'intéressent pas. Cela ne veut pas dire pour autant que chaque groupe social a une littérature spécifique, les romans de chevalerie, par exemple, ont été lus par des classes populaires comme en témoignent des registres de l'inquisition (entre 1560 et 1610). Cette mutation de la lecture est progressive. Les innovations techniques dans la fabrication des livres sont avant tout permises par la forte introduction du papier en Europe. Mis au point en Chine et adopté par les Arabes dès le VIII^e siècle, le papier arrive dans le sud de la Méditerranée vers le X^e siècle. Il va remonter dans l'Europe continentale en passant par l'Espagne. À la fin du XIV^e, la production du papier est répandue dans toutes les puissances européennes. Avec ce support bien plus économe que les parchemins, une reproduction plus importante des textes était envisageable. De 1450 à 1455, Gutenberg fabriqua son édition de la Bible, premier livre imprimé à l'aide de caractères mobiles. Si la copie de textes en multiples exemplaires était déjà possible en utilisant des planches de bois gravées (c'est le cas par exemple des livrets xylographiques destinés à enseigner les prières du début du XV^e), le procédé de Gutenberg va bouleverser le monde de la production de livres de par sa réutilisabilité. Les caractères employés sont mobiles et peuvent être recomposés pour imprimer des nouveaux textes au besoin. La réduction des coûts engendrée par cette technique va faciliter l'accès aux écrits et la publication d'ouvrages touchant un moins large public que les canons littéraires.

Avec cette révolution de la production livresque, les mœurs vont aussi changer. On estime qu'à la fin du XV^e plus de dix millions d'exemplaires ont été produits et diffusés en Europe – en moins de deux générations – pour une population qui ne comportait qu'au maximum quelques centaines de milliers de lecteurs confirmés (Martin & Delmas 1996). Peut-être est-ce Montaigne qui résume le mieux le changement du comportement des lecteurs à cette époque où l'enjeu de la lecture

devient celui « *d'éveiller son discours et d'embesogner son jugement, non sa mémoire* ». Après la quête de savoir des humanistes, c'est au tour des philosophes de chasser les érudits comme ces derniers l'avaient fait avec les sages. Il s'agit bien sûr ici des courants les plus populaires et des pratiques les plus répandues, des érudits ont bien entendu survécu à ces métamorphoses sociales. Cependant l'accès d'une population plus large aux écrits, grâce également aux traductions en langues vernaculaires, et la perte du caractère précieux et sacré des livres va jusqu'à en inquiéter les incitateurs des changements :

« Luther lui-même se posa parfois la question de savoir s'il avait eu raison de traduire la Bible pour la mettre entre les mains de lecteurs qui en tiraient des conclusions à ses yeux condamnables. Et il s'inquiéta, comme beaucoup d'humanistes de son temps ; la prolifération de livres n'incitait-elle pas ses contemporains à une lecture superficielle ? » (Martin & Delmas 1996)

Les imprimeurs cumulent les métiers que l'on connaît aujourd'hui, ils sont responsables du choix du texte servant de matrice, de son ajustement, de sa mise en page et de sa production.

Ainsi, avec l'arrivée de l'imprimerie et l'émergence d'une bourgeoisie en quête d'identité sociale et en opposition avec l'ordre établi, les pratiques de lecture vont être profondément affectées et on assiste au passage d'une lecture intensive des mêmes ouvrages (les textes sacrés et antiques, lus et relus moult fois) vers une lecture extensive (variation importante des textes lus). L'imprimerie n'a pas été neutre non plus envers la typographie et la mise en page. Avec la création d'un commerce du livre, le coût de fabrication est devenu un facteur essentiel pour les producteurs de livres. Il s'ensuit des stratégies pour baisser les coûts telles que l'augmentation du nombre de caractères par page, l'impression monochrome, etc. qui ont engendré la recherche de caractères séparés et la dissociation du texte et de l'image. En tout cas au début du XVI^e, l'imprimerie a conquis l'Europe et « *Elle va y régner sans partage durant quatre siècles, et se lancer à la conquête du monde.* » (Martin & Delmas 1996)

2.4.2 Lire c'est être libre

Comme notre discussion sur la lecture orale l'a déjà soulevé, la lecture est souvent un catalyseur d'une pensée libre. Lire est un moyen d'accéder à une émancipation intellectuelle et sociale. Or, cette considération n'a pas échappé aux imprimeurs – ou aux libres penseurs qui sont devenus imprimeurs par la force des choses – qui détenaient alors un outil de diffusion des idées encore inégalé. Si des intérêts économiques étaient en jeu avec l'apparition de l'imprimerie et d'un large marché du livre, les intérêts politiques n'étaient pas oubliés par les autorités :

l'Église et les Rois. Ces autorités ont essayé de contrôler les ouvrages publiés dans chaque royaume. Mais leur contrôle des lectures et même des interprétations des textes sacrés a été fragilisé avec la large diffusion des textes. La Réforme, initiée au XVI^e, n'aurait pu avoir l'ampleur qu'elle a connue sans l'imprimerie. L'opposition de Martin Luther à l'Église, lancée par ses 95 Thèses contre les Indulgences, a engendré une vague de publications sans pareille. L'appel *À la noblesse chrétienne de la nation Allemande* atteint des tirages estimés à 50000 exemplaires et L'Ancien Testament connaît un total de 410 éditions entre 1522 et 1546 (Martin & Delmas 1996). On va jusqu'à énoncer : « *La Réforme, fille de Gutenberg!* » (Gilmont 1997). L'accès direct à la littérature chrétienne, promu par les protestants qui n'hésitent pas à traduire les ouvrages fondateurs de la foi chrétienne en langue vernaculaire, va favoriser la banalisation de la lecture et l'accès à celle-ci par une partie plus importante de la population.

Pour lutter contre cette émancipation et perte de pouvoir conséquente, l'Église romaine doit s'adapter aux nouvelles possibilités de production et de diffusion des livres. Elle devait à la fois répondre aux critiques émises par les dissidents et adapter sa diffusion du culte et des textes catholiques aux modernités introduites par l'imprimerie. Le Concile de Trente fut décisif dans la mise en œuvre de la Contre-Réforme, en renforçant les directives quant à la conduite des serviteurs de l'Église (la débauche de certains prêtres étant à l'origine des critiques) et définissant les ouvrages de référence et la diffusion de ceux-ci. Ils prêchent une diffusion orale des textes sacrés, uniquement par une voix autorisée. Les pasteurs ont une tâche pédagogique et des nouveaux textes, voués à faciliter leur transmission des préceptes catholiques, sont produits avec la collaboration notamment de l'imprimeur Paul Manuce qui en détient le quasi-monopole. La Réforme et la Contre-Réforme, mobilisant toutes deux le nouvel outil qu'est l'imprimerie, sont les premiers exemples de propagande écrite. En effet, si la lecture permet de libérer les esprits, elle permet aussi d'endoctriner si l'on exerce un contrôle strict des interprétations.

Dans ce combats d'idées entre les protestants et les catholiques, nous pouvons également observer une autre liberté apportée par la lecture, celle de l'interprétation : « *L'assimilation d'un texte par un lecteur est un travail éminemment personnel de choix et de restructuration des données écrites. Selon le mot de Michel de Certeau, lire c'est 'un braconnage'.* » (Gilmont 1997)

Ainsi, des ouvrages de réfutation du protestantisme ont parfois eu l'effet pervers de diffuser les idées de cette doctrine. Par conséquent, l'Église romaine a décrété l'interdiction de citer tout ouvrage promouvant la Réforme, même dans le but de le critiquer. À cette époque où les imprimeries prolifèrent, l'utilisation faite des textes est aussi incontrôlée que leur interprétation. Nous pouvons citer l'exemple d'une Bible catholique publiée en langage vernaculaire et basée sur la

Bible de Luther.

Un autre exemple d'émancipation catalysée par la diffusion de textes est la révolution française. Johann Georg Heinzmann, libraire conservateur suisse, comme beaucoup de ses contemporains considère que ce sont les lecteurs et non les jacobins qui sont responsables de la Révolution (Wittmann 1997). Propulsés par cette dernière, les écrits traitant de liberté, d'égalité et de fraternité se répandent massivement, et avec eux une lecture actuelle et pragmatique. Déjà mise à mal par les philosophes, la lecture érudite subit des forts sarcasmes. Si le thème est souvent révolutionnaire, la pratique se rapproche de la lecture *utilitas* d'autrefois, on cherche la lecture utile, considérée comme un devoir moral et non un objet de plaisir oisif.

2.4.3 La fureur de lire

Le passage de l'Europe de l'expansion à la récession lors de la crise de 1630 à 1660 incite les imprimeurs à produire des ouvrages destinés aux publics les plus larges possibles à un prix minimum. Des collections populaires voient le jour, très bon marché comme en 1620 les « penny chapbook trade » ou encore la Bibliothèque bleue de Nicolas Oudot à Troyes. Ces collections vont élargir la masse de lecteurs. Durant le XVIII^e siècle, la population urbaine croît et s'embourgeoise. L'écriture et la lecture deviennent l'espace d'expérimentation de la bourgeoisie qui cherche à définir son identité sociale. Les conséquences de cette pratique sont que les populations, tout d'abord en France et en Angleterre puis en Allemagne, semblent être prises par une frénésie de la lecture. Les ouvrages de fiction sont au cœur de cette nouvelle vague de lecteurs qui adoptent selon Manguel principalement deux positions face au contenu des ouvrages dévorés :

- Forte identification : les fictions sont vécues par les lecteurs qui veulent « croire aux personnages [...] et se conduire comme eux ».
- Maintient des distances : les fictions sont pour eux des « simples fabrications sans aucune portée dans le « monde réel » ».

Paradoxalement on retrouve en même temps une pratique ancestrale, avec des auteurs comme Goethe ou Rousseau entre autres, des gestes de lecture anciens sont appliqués à une lecture inédite, les romans : « c'est l'entière sensibilité [du lecteur] qui se trouve engagée » (Cavallo & Chartier 1997). Nous pouvons parler d'une nouvelle forme de lecture intensive, dans le sens où les lecteurs sont absorbés par les romans qui leur dictent leur mode de vie à la manière des textes religieux autrefois. On voit apparaître par exemple, en 1774 avec « Les souffrances du jeune Werther », un culte des lecteurs pour les objets portés par le héros du roman. Avec la Révolution française, les pratiques de lecture vont également s'intensifier dans les campagnes et les basses couches sociales. On passe d'une lecture qui

était souvent superficielle à une lecture avide de nouveautés, les journaux étant souvent lus à voix haute ce qui incite les auditeurs à devenir à leur tour des lecteurs, d'autant plus avec les contrôles d'autorités contre-révolutionnaires.

C'est à partir du XVIII^e que le livre est considéré comme une marchandise culturelle. Kant définit la lecture comme « un moyen d'apprentissage de l'autonomie » (cité dans (Wittmann 1997)). Le marché du livre se développe, avec une adaptation de l'offre à la demande avec l'apparition de nouveaux formats (le format in-octavo², préféré des littéraires bourgeois, s'imposa). À la fin du XVIII^e, la production de livres est en forte hausse alors que le volume d'œuvres en latin faiblit ainsi que celui des œuvres religieuses.

- Au début du XIX^e siècle, on rencontre au final deux catégories de lecteurs :
- Ceux qui cherchent une lecture oisive, avides de romans qui sont devenus des vrais phénomènes de société.
 - Ceux qui cherchent une lecture utile et pragmatique.

2.5 La lecture à l'ère informatique

Puisque nous avons annoncé que la lecture instrumentée par des dispositifs numériques est au cœur de nos objectifs scientifiques, la caractérisation de ce que nous appelons communément documents numériques est une composante essentielle de nos travaux. Nous l'étudierons de manière approfondie dans le chapitre suivant, mais nous en aborderons quelques propriétés dès cette section. En effet, nous allons continuer l'historique de la lecture en décrivant maintenant l'impact de l'outil informatique dans les pratiques de lecture en général.

2.5.1 La lecture à l'écran

Les balbutiements de l'informatique plaçaient l'ordinateur, ces immenses supercalculateurs, comme l'outil privilégié des mathématiciens et des logiciens. Mais ces machines universelles de Turing ont prouvé en quelques décennies que leur champ d'application était bien plus vaste, comme le prouve leur complète banalisation : l'ordinateur s'achète au supermarché à même titre qu'un poste de radio ou de télévision. Toutefois, l'utilisation de l'ordinateur comme outil de lecture ne fut pas immédiate. La notion même de terminal utilisateur était inexistante au temps de la conception des premières machines. Les problématiques documentaires ont néanmoins fait leur apparition relativement tôt dans l'histoire de

2. Pliage d'une feuille d'impression en huit feuillets, soit seize pages. Le format des in-octavo est proche du format A5 actuel.

l'informatique, tirant parti dans un premier temps du potentiel de traitement automatique de l'information pour la gestion bibliographique. Voici un récapitulatif des événements marquants dans le passage de l'ordinateur d'outil mathématique à outil documentaire (Chartron 2002b) :

- 1960–1970 : La naissance de l'informatique centralisée va être accompagnée des premiers services bibliographiques en ligne.
- 1970–1980 : L'apparition des systèmes distribués et conversationnels ainsi que le développement des réseaux de communication par paquets vont permettre la conception de logiciels documentaires centralisés avec des services d'interrogation à distance. C'est également la décennie qui connaît l'apparition des micro-ordinateurs.
- 1980–1990 : Le perfectionnement et la diversification des systèmes informatiques va entraîner une augmentation des modes de diffusion et des interfaces d'interrogation des produits documentaires. Le multimédia atteint sa maturité et les micro-ordinateurs sont banalisés au sein des organisations. Cette période connaît l'émergence d'une ingénierie logicielle, le développement du premier applicatif hypertexte pour micro-ordinateurs (Guide, en 1986) et l'apparition de programmes d'analyse du langage naturel, favorables à la mise en œuvre d'interfaces intelligentes. L'utilisation de CD-ROM comme support de données va démocratiser l'accès aux banques de données qui peuvent être dès lors facilement distribuées. Les standards participent également à la vulgarisation des technologies et des pratiques associées, avec pour les réseaux l'opposition entre le protocole TCP-IP (américain) et OSI/X25 (européen), qui facilitent la prolifération des réseaux disciplinaires, et la première édition de la norme SGML en 1986, destinée à la documentation technique. Enfin, en 1989 le World Wide Web est créé au CERN sous la tutelle de Tim Berners-Lee.
- 1990–2000 : Décennie de consolidation du *Web*, ouvert aussi bien au secteur public que privé, et dont l'interface d'accès de référence devient les navigateurs (le premier, Mosaic, date de 1993). Les applications d'interrogation à distance migrent progressivement vers ce réseau unifié. L'approche client-serveur, avec ses langages de programmation respectifs, vont permettre une interactivité à la hausse avec des interfaces personnalisées et des « agents intelligents ». Les institutions se positionnent de plus en plus comme productrices d'informations grâce à des langages d'édition électronique comme le HTML (en 1991) pour la présentation et le XML (en 1996) pour la structuration. Les moteurs de recherche grand public font leur apparition, avec AltaVista en 1995, et des standards permettent rapidement l'interopérabilité des outils et des critères d'indexation (notamment Dublin Core dès 1995). Le PDF et le HTML s'imposent comme formats d'édition électronique et les revues électroniques ou les versions numériques des revues papier se généralisent. L'ouverture, fondement du réseau Internet, va permettre le développement et l'expérimentation de nouveaux modèles

économiques pour la circulation de l'information et de la communication scientifique. La mise en ligne des *preprints* fait son apparition et se répand rapidement.

Quel est l'impact de ces technologies pour les lecteurs ? Les trois premières décennies mentionnées ici plaçaient l'outil informatique dans un rôle utilitaire au sein d'une chaîne de traitement de l'information. Les ordinateurs n'étaient pas des outils destinés à toute la population, se cantonnant d'abord aux domaines de la recherche et du militaire, puis celui des organisations et entreprises. En outre, son introduction dans les institutions ne préfigurait pas une utilisation en tant qu'outil de lecture. Le micro-ordinateur était avant tout une super machine à écrire à mémoire. Le passage aux interfaces graphiques est peut-être le point de rupture, car la mise en forme des données peut avoir lieu directement à l'écran. Le développement du multimédia entre 1980 et 1990 ainsi que le développement des réseaux disciplinaires nous permettent d'entre-apercevoir ce que peut être la lecture à l'écran. Afin de réaliser des économies, les notices techniques des applications informatiques vont migrer progressivement vers des formats numériques, principalement le PDF. Cela va également jouer en faveur de la banalisation de ce format, qui vise à reproduire à l'écran les données telles qu'elles seront imprimées. Mais l'ordinateur et ses fichiers numériques restent essentiellement des outils de recherche documentaire, pour des lectures ponctuelles. Il faut dire que l'ergonomie est encore très limitée, avec des résolutions à l'écran contraignantes, des machines personnelles encore peu puissantes et des systèmes d'exploitation qui peinent dans la gestion de plusieurs tâches en parallèle. Nous considérons par conséquent que, comme pour la lecture silencieuse à l'antiquité, si nous ne pouvons pas nier l'existence de lecteurs assidus à l'écran dès les balbutiements de l'informatique, la pratique de lecture à l'écran n'a émergé sur ce support comme pratique courante qu'à partir du milieu des années 90.

2.5.2 La quête d'une ergonomie et des affordances perdues

Lorsque nous considérons l'histoire de la lecture jusqu'aux balbutiements de l'informatique, il paraît difficile d'aborder l'outil de production qu'est l'ordinateur en tant que support de lecture. En effet, l'évolution des supports des textes a favorisé ceux présentant le plus d'avantages pratiques. Le livre, avatar moderne du *codex*, s'est imposé justement par ses avantages en terme de manipulation et les exemplaires les plus répandus sont ceux qui ont offert le meilleur confort au lecteur. Or l'utilisation de l'ordinateur va à l'encontre de la liberté de mouvement apportée par le livre. Pire, la technologie ne permet pas aujourd'hui de reproduire la sphère intime d'un lecteur un livre à la main, où lire c'est aussi toucher, humer,

développer une relation unique avec le support. Alors que lire sur ordinateur est synonyme de lire installé à un bureau devant une machine. Par conséquent, la lecture à l'écran oblige une posture au lecteur, elle le contraint à l'immobilité. De plus, elle supprime le contact tactile avec le support, lire n'est plus un mouvement du corps. Le livre pouvait être maintenu à une distance constante quelle que soit la position de la tête alors que l'écran est figé.

Nous avons déjà mentionné que nous pensons que les problèmes ergonomiques de l'ordinateur devraient être résorbés par des dispositifs technologiques du type e-book ou e-paper. Certes, ils ne reproduiront pas les sensations tactiles ou gustatives, mais ils devraient à terme permettre une introduction des lectures numériques dans un cadre plus large et ainsi fournir au numérique la liberté qui a fait le succès des livres : le pouvoir d'emmener en tous lieux ses références que l'on peut parcourir aussi bien dans sa bibliothèque que sur le sommet du mont Ventoux. Ces technologies devraient *in fine* permettre au numérique d'exister dans des supports aux qualités similaires à celles exigées par les lecteurs d'autrefois, comme pour le livre des comptes d'un lecteur du IV^e s. : « robuste, portable, commode et durable ».

Mais les difficultés du passage du papier à l'écran ne se cantonnent pas uniquement à des aspects pratiques, elles concernent plus précisément l'appropriation de l'outil véhicule de l'information par le lecteur. Nous nous intéressons plus particulièrement à la notion d'affordance, d'après le sens donné par Gibson, c'est-à-dire ce qu'offre un objet comme action possible à un acteur donné (Gibson 1986). Une affordance a trois propriétés fondamentales (McGrenere & Ho 2000) :

1. L'existence d'une affordance dépend des capacités d'action d'un acteur particulier,
2. L'existence d'une affordance est indépendante des capacités de l'acteur à la percevoir,
3. Une affordance ne change pas quand les besoins et les objectifs de l'acteur changent.

Ainsi, les affordances proposées par un objet vont varier d'un individu à un autre. Par exemple, une chatière permettra à un chat de sortir, mais pas à un éléphant. De même, elles ne sont pas nécessairement perceptibles par l'acteur et celui-ci peut avoir besoin d'un apprentissage avant de pouvoir l'exploiter. Dans notre exemple, que le chat sache ou ne sache pas se servir de la chatière ne changera pas le fait qu'elle lui permet de sortir. Par contre, s'il n'associe pas l'action de pouvoir sortir à la perception d'une chatière, un apprentissage devrait remédier à cela. Et enfin, l'affordance « permettre de sortir » de la chatière ne varie pas quels que soient les objectifs et besoins de l'animal.

Revenons maintenant à notre discussion sur la lecture à l'écran. Les docu-

ments numériques ne proposent plus « *l'affordance du document manuscrit ou imprimé* » (Pédauque 2006), ce qui rend leur appropriation par le lecteur plus difficile. En effet, le lecteur ne peut plus jauger de la longueur d'un article par l'épaisseur de celui-ci, ni de son âge par la couleur des pages, il ne peut pas corner une page pour y revenir ultérieurement, etc. Il semblerait donc que le passage à un format numérique implique des pertes fonctionnelles intrinsèques au support. Cependant, nous aimerions nuancer ce constat. Tout d'abord, les affordances étant définies dans un système acteur-objet(s) indépendamment des capacités de l'acteur à les percevoir, nous proposons de la préciser selon deux niveaux lorsqu'il s'agit d'un objet intentionnel (cf. figure 2.6). Au niveau le plus générique, le plus bas, nous avons les actions possibles pour un objet donné, *i.e.* la définition fournie par Gibson. Ensuite, l'objet étant conçu pour remplir une fonction, nous pouvons distinguer les affordances possibles de celles qui servent l'intentionnalité de l'objet. C'est notre deuxième niveau, où l'on distingue par exemple l'utilisation de la chatière pour sortir (ce pour quoi elle a été conçue) de son utilisation pour jouer (une affordance possible, mais qui n'est pas une fonctionnalité prévue par le concepteur). Enfin, le dernier niveau correspond à ce que l'acteur perçoit comme utilisation possible de l'objet de par les schèmes d'interaction dont il dispose. Les fonctionnalités visées, ne sont pas nécessairement celles qui sont perçues : le chat par exemple aura peut-être besoin qu'on lui montre comment utiliser la chatière avant que l'affordance « permettre de sortir » lui soit perceptible. L'enjeu pour le concepteur (ou l'ergonome en particulier) est alors d'optimiser les affordances de l'objet de telle sorte qu'elles fassent appel à des schèmes d'utilisation communs ou, lorsque ceux-ci sont nouveaux, faciles à appréhender. L'idée sous-jacente étant d'exposer à l'acteur l'information nécessaire pour qu'il puisse dans le cadre de sa perception directe identifier l'*utilisabilité*³ de l'objet. McGrenere et Ho parlent d'information permettant de spécifier une affordance. Or, en reprenant nos propos sur l'ergonomie du numérique, les solutions du type e-book et e-paper visent à reproduire des schèmes d'interaction des livres afin d'augmenter l'affordance perçue lors de la lecture à l'écran. Mais ce mimétisme n'est pas total et par conséquent ne permet pas à lui seul de combler la perte d'affordance qu'engendre le passage au support numérique.

Toutefois, nous rejoignons la position de (McGrenere & Ho 2000), qui étendent la notion d'affordance environmentaliste de Gibson au domaine virtuel, *i.e.* aux affordances pouvant être rencontrées dans un environnement applicatif logiciel. C'est-à-dire que les affordances du numérique ne se limitent pas aux interactions proposées avec le matériel informatique (clavier, souris, tablette graphique, etc.) mais aux actions possibles dans le cadre d'un logiciel. Les actions comme le parcours d'un texte via une barre de défilement ou l'appel d'une fonction d'un programme par le clic sur un bouton font partie des affordances proposées par

3. La manière de manipuler l'objet pour accomplir une action.

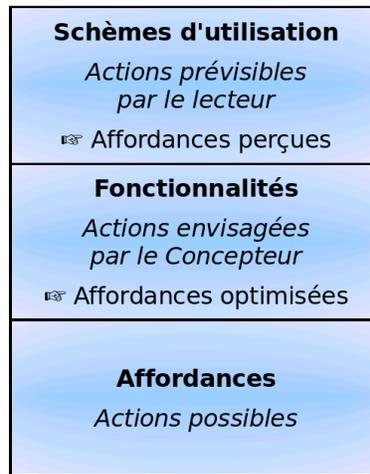


FIGURE 2.6 – Différents niveaux d'affordances pour un objet intentionnel

le support numérique. McGrenere et Ho s'aventurent même à préciser que les actions permises par des lignes de commande sont des affordances, disposant de peu ou voire aucune information spécifiant celles-ci. Nous proposons de mener ce raisonnement un peu plus loin en considérant l'ordinateur et sa nature programmable, machine de Turing universelle. Nous constatons alors que le numérique offre une infinitude d'affordances dans l'espace du calcul. C'est-à-dire que l'utilisateur d'un ordinateur, pourvu qu'il dispose d'un environnement de programmation⁴, est en mesure de réaliser des actions toujours différentes *ad infinitum*. Cela ne signifie pas que l'ordinateur permet de réaliser tout type d'affordance. Comme nous l'avons indiqué, les actions sont confinées à l'espace du calcul, les possibilités pour que ces opérations aient un impact dans l'espace physique dépendent des interfaces connectées à la machine. Ce n'est donc pas la panacée garantissant que le numérique puisse offrir une affordance équivalent au livre. Mais ce constat nous révèle la potentialité du numérique, que nous aborderons plus en détail dans le chapitre suivant, et implique qu'une infinité d'affordances spécifiées et d'affordances perceptibles – à condition d'un apprentissage – peuvent aussi être envisagées. Notre but étant d'instrumenter la lecture savante à l'écran, l'exploration des affordances et de leur spécification nous paraît comme moyen d'atteindre cet objectif. En tout cas, si le passage au numérique est responsable d'une perte d'affordances perceptibles propres à l'imprimé, il fournit également une infinitude de nouvelles affordances à découvrir.

4. Un système d'exploitation, un éditeur de code et un compilateur.

2.5.3 Quelle lecture ?

Nous avons vu que la lecture à l'écran est une pratique récente, pouvant être considérée comme praticable par la majorité des propriétaires d'un ordinateur à partir du milieu des années 1990. Nous pouvons nous demander quelles formes prend cette lecture, étant donné les défauts ergonomiques et la perte d'affordances perceptibles qu'engendre ce nouveau support. Les études des pratiques des lecteurs à l'écran s'accordent pour comparer leur lecture avec le zapping télévisuel (Pédauque 2005, Morizio 1999). Ce n'est plus une lecture séquentielle et intensive, mais une lecture sélective utile, pointilliste, fragmentée. Le lecteur « *prend le pouvoir sur l'auteur* » et « *c'est finalement le lecteur qui va tisser son propre texte en reliant par des fils des portions de texte choisies* ». Cette lecture « *ne s'effectue plus à partir des indices traditionnels du papier comme le sommaire ou la mise en relief typographique, mais à partir du contenu lui-même. Le lecteur tisserand devra maîtriser la chaîne pour passer la trame, en recréant la structure nécessaire au texte pour donner du sens aux bribes d'informations.* » La pratique de cette lecture en zapping s'accorde avec l'importance que prend Internet, en passe de devenir le média prédominant : plusieurs études que nous avons déjà mentionnées en introduction de ce mémoire et dans 1.3.5 montrent qu'il talonne, voir qu'il dépasse la télévision. Or Internet c'est avant tout l'évolution d'un réseau hypertexte à l'échelle globale et propose en tant que tel un immense vivier de contenus interconnectés. L'internaute est d'abord lecteur.

La lecture à l'écran se présente essentiellement comme une recherche d'information à laquelle succède, si besoin, une lecture intensive sur papier. Ces pratiques se traduisent dans les commandes faites aux bibliothécaires universitaires, où les revues de références sont encore commandées en version papier alors que veille et recherche bibliographique se réalisent principalement sur support numérique (Perol-Isaacson, Lamy-Faure & Sabatier 1999). De plus, cet intérêt pour le livre électronique consultable en ligne est partagé par les chercheurs, toutes disciplines confondues (Dillon 2000). Nous avons ainsi une coexistence entre numérique et papier, à l'écran la lecture se veut fragmentée et transversale – c'est-à-dire qu'elle concerne plus un corpus documentaire qu'un document isolé – alors que sur papier nous retrouvons une lecture intensive des références constituant le canon bibliographique. Il nous faut pourtant nuancer ce constat : la jeunesse de l'informatique et des technologies associées ainsi que celle des schèmes et de la culture sous-jacente nous interdisent de définir aujourd'hui ce qu'est ou plus précisément ce que sera la lecture à l'écran *in fine*. D'autant plus que ces technologies ne sont pas encore complètement banalisées et répandues : un tiers de la population française n'a aucun accès à un ordinateur alors qu'un autre tiers n'y accède qu'à la maison (Bigot 2006). Les retours d'expérience que nous présenterons par la suite montrent néanmoins que la lecture savante à l'écran est déjà une pratique en cours d'acceptation et que certains vont jusqu'à refuser des versions papier d'un

article, lui préférant sa version numérique. Et même pour des lectures de loisir, (Patez 2004) constate qu'il y a une demande pour des livres électroniques à lire sur PDA et smartphones.

Le lecteur moderne paraît au final s'être adapté au volume d'information que lui est proposé et à la lecture extensive nous serions tentés de suggérer que succède aujourd'hui une lecture *hyperextensive* : une lecture principalement fragmentée et superficielle d'un vaste corpus, avec néanmoins des phases intensives sur ce qui est identifié comme des références par le lecteur. Cela semble se traduire non pas par une baisse des pratiques de lecture mais à un changement d'objet : les enquêtes qui prennent en compte les nouveaux supports concluent que les français au final consacrent autant de temps à lire qu'avant, « *mais ils ne lisent pas les mêmes contenus sur les mêmes supports* » (Donnat 1998). Cette étude remarque aussi une chute du nombre des gros lecteurs et une explosion du nombre de petits lecteurs (14% avaient lu 25 livres ou plus dans l'année contre 34% pour moins de 9 livres).

Dans ces débuts de l'ère informatique, il semblerait en tout cas que le papier ait encore un rôle important à jouer. En fait, le numérique a engendré une hausse de l'utilisation en papier, car l'augmentation des volumes des échanges documentaires s'est répercutée en une prolifération des impressions. Quelques fois Internet viendrait même au secours du livre, augmentant sa distribution en facilitant les démarches d'achat en ligne, comme le suggère une étude réalisée par ACNielsen en Chine⁵. Si observer que la technologie qui devait faire disparaître le papier l'a au contraire démultiplié est quelque peu ironique, d'autres observations semblent amenuiser l'impact du numérique sur l'empire du *codex*. D'après les chiffres du Centre National du Livre, en 2002 on constate une augmentation de 5% du nombre de titres imprimés, avec des ventes atteignant le chiffre record de 452 millions d'exemplaires. Ainsi, la cohabitation entre numérique et papier semble être de mise pour le moment. Cela n'est pas sans rappeler les craintes suscitées par l'imprimerie, dont l'invention pour beaucoup avait sonné les glas pour l'écriture manuelle. Or, comme nous le rappelle Manguel :

« Il est intéressant d'observer que bien souvent une découverte technologique – comme celle de Gutenberg – fait progresser et non disparaître ce qu'elle est censée remplacer, en nous donnant conscience des vertus anciennes que nous aurions pu, sinon, négliger ou écarter comme de peu d'importance. » (Manguel 2000)

5. Source : <http://asie.atelier.fr/?p=1357> (dernière consultation : novembre 2007)

2.6 Synthèse

2.6.1 Continuité et évolution

L'histoire de la lecture que nous avons rapportée dans ce chapitre, dont la figure 2.7 fournit une chronologie synthétique, n'est bien sûr pas terminée. Beaucoup de points abordés sur la lecture contemporaine restent ouverts, faute de recul suffisant pour pouvoir conclure sur les pratiques émergentes. Ce regard sur le passé nous renseigne d'une part sur l'impact qu'ont les technologies vis-à-vis des pratiques de lecture mais aussi sur les formes que cette dernière a pu prendre, ce qui nous fournit un nouveau regard sur la situation présente. À commencer par la notion de rupture associée systématiquement au numérique. Nous aimerions relativiser celle-ci pour ce qui est des pratiques de lecture. Les évolutions passées montrent qu'une nouvelle pratique n'en chasse pas une autre. Les progrès technologiques des supports de l'écrit favorisent certaines pratiques au détriment des autres, changeant ainsi les formes dominantes de la lecture, mais cette dernière évolue de manière progressive et continue. Nous serions tentés de dire que les révolutions de l'écrit se traduisent par des évolutions de la lecture. Prenons l'exemple du passage de la lecture intensive à la lecture extensive : l'imprimerie a favorisé ce basculement en rendant les ouvrages plus abordables et en multipliant les exemplaires, mais ce basculement est le résultat d'un contexte socio-politique où une partie de la population cherchait à s'approprier de l'outil culturel qu'est le livre et à se démarquer des canons littéraires du pouvoir en place. Est-ce que la lecture extensive aurait existé sans l'imprimerie ? Certainement, nous pensons qu'elle lui pré-existait. Aurait-elle connu une si grande adoption sans l'imprimerie ? Certainement pas, les techniques de production des livres précédant à l'invention de l'imprimerie ne produisaient pas suffisamment de volumes. Nous allons mettre en avant certains points de cet historique faisant le lien entre numérique et la tradition de l'écrit.

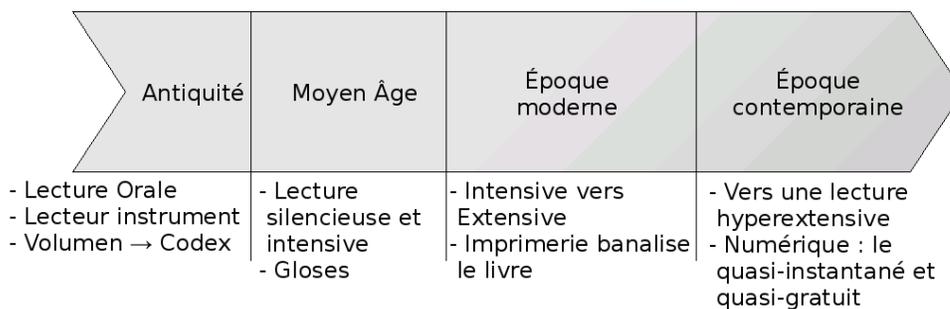


FIGURE 2.7 – Une chronologie *très* synthétique de l'histoire de la lecture

La *continuité* des pratiques, ce qui n'implique pas une stagnation de celles-ci, peut de prime abord sembler une idée saugrenue : muni d'un ordinateur, beaucoup de lecteurs ont des pratiques différentes de celles qu'ils auraient eu avec des livres. En fait, l'ordinateur est progressivement intégré comme un outil documentaire dont les fonctionnalités permettent l'exercice de pratiques de lecture, en y regardant de plus près, souvent ancestrales. Voici quelques illustrations :

- Recherche d'information : cheval de Troie du numérique dans les bibliothèques, la recherche d'information devient progressivement l'apanage de l'ordinateur. C'est l'instantanéité du numérique qui fait sa force, la recherche de termes dans un dictionnaire électronique peuvent s'enchaîner sans interruption. Les encyclopédistes en raffolent et voient dans le numérique le moyen de révéler la quintessence de leur art : « *On l'a vu, le lecteur d'encyclopédies n'a jamais été aussi actif que devant l'ordinateur personnel qui lui sert aujourd'hui d'outil de consultation.* » (Lecomte 1996)
- Hypertexte : la figure de proue du numérique se présente comme une instrumentation automatique du parcours, ou plutôt de la *navigation*, déjà proposée dans des romans papier. Les livres dont vous êtes le héros en sont peut-être les exemples les plus significatifs. (Clément 2000) parle de « *littérature du fragment* », qui « *correspond à une forme de pensée très ancienne qui trouve aujourd'hui les moyens de s'affranchir des limites du papier et de la linéarisation qu'il impose.* »
- Parcours de lecture uniques : des ouvrages papier se sont essayés à proposer une écriture fragmentée de telle sorte que quelque soit la manière dont ils étaient abordés, leur interprétation restait possible. Nous sommes proches de la notion d'hypertexte, mais sans renvoi explicite d'une page à l'autre, le lecteur construit sa lecture limitée uniquement par son imagination. C'est le cas par exemple de la poésie combinatoire, avec le célèbre exemple des « Cent mille milliards de poèmes » de Raymond Queneau publié pour la première fois en 1961, ou des livres à chapitres interchangeables.

Ces expériences littéraires repoussant les limites du support papier sont peut-être plus à l'origine de l'hypertexte que l'invention de l'ordinateur. Le numérique en tout cas permet d'optimiser des pratiques pré-existantes. Il réduit les manipulations, supprime la dimension temps (recherche instantanée), brise les sphères privées... Ce faisant, les pratiques elles-même sont amenées à évoluer, partant de l'existant pour produire des nouvelles formes de lire-écrire. Permettre l'expression des pratiques existantes dans un environnement numérique n'est que la première étape pour explorer ensuite les nouvelles possibilités que ce support offre. Comme le passage autrefois du *volumen* au *codex*, où le changement de support a induit progressivement une logique de découpage des textes, le passage au numérique permettra certainement l'évolution des formes de lire-écrire traditionnelles après leur absorption. Nous pouvons continuer les analogies avec les pratiques communautaires, elles aussi pré-existaient au numérique mais ont été réifiées et pour la

plupart rendues publiques à l'échelle globale avec ce nouveau support. Partager ses lectures, tenir compte de l'avis de référents, autant de pratiques qui semblent parfaitement concrétisées dans le phénomène des blogs. Manguel nous rappelle les mécanismes d'influence entre lecteurs et ce qui est lu avaient déjà cours pour les livres, connaître un livre lu par une personne affectait notre opinion de celle-ci. En contrepartie, connaître un lecteur peut tout autant affecter notre opinion sur un livre, surtout si l'on connaît son appréciation de l'ouvrage (citons par exemple l'interdit que pose Israël sur les ouvrages appréciés par Hitler (Manguel 2000)). La particularité du numérique qui se dégage c'est la réduction des dimensions espace et temps : une recherche est immédiate, la publication d'un article sur une page Web aussi, cette dernière est instantanément accessible de n'importe quel point du globe.

Revenons-en aux analogies entre pratiques présentes et passées. Le manque de stabilité des textes numériques est souvent critiqué, d'autant plus que le support numérique pose de problèmes d'authenticité. Pourtant, encore une fois, le problème posé n'est pas nouveau, mais l'ampleur et le rythme auquel il progresse le sont. En effet, la discipline de la philologie s'est attaquée à ces problématiques avec l'étude comparative des variantes et versions des écrits. Car avant l'imprimerie, la reproduction des œuvres était autant un travail de copie que d'adaptation. Il y avait une modernisation continue des textes, des corrections, et en cela on se retrouve dans une situation proche du numérique même si elle n'est pas identique : deux lecteurs peuvent avoir lu des textes différents⁶ en ayant considéré avoir lu la même œuvre. Et leurs interprétations peuvent être tout autant affectées. Les gloses des moines copistes apportant des indices sur leurs interprétations nous rappellent également les commentaires laissés sur les blogs. Sauf que la discussion qui se construisait entre générations successives de copistes s'articule aujourd'hui entre acteurs dans une forme plus proche du débat. Ainsi, le numérique chamboule encore les habitudes en accélérant la cadence. Tout internaute n'ayant pas le recul d'un philologue, la multiplication des versions nécessite encore une sensibilisation des usagers.

Nous retrouvons l'idée de continuité aussi là où nous l'attendions peut-être le moins : lorsqu'il s'agit de considérer la dématérialisation nécessaire à l'informatisation des ressources documentaires. Le livre semble pourtant faire de la résistance. L'avènement du numérique a bouleversé les industries culturelles, et celle du livre ne fait pas exception. Marc Minon distingue⁷ néanmoins une particularité de l'écrit que l'on ne retrouve pas avec la musique ni avec la vidéo :

6. Par exemple lors de la lecture d'un récit interactif dont le parcours s'adapte aux actions du lecteur ou lors de la consultation d'un contenu mis en ligne mais adapté différemment par deux sites Web distincts...

7. Lors de son intervention à la troisième table ronde du projet Livre 2010 organisée par le Centre National du Livre en octobre 2006 (Barluet 2006).

le livre est à la fois support d'enregistrement et support de restitution⁸, contenu et contenant, il est lisible sans dispositif technique intermédiaire. Le lien intime entre le livre et le texte qu'il contient peut être observé sur le traitement et les attentes des lecteurs vis-à-vis du texte en fonction du format et de l'édition choisie (Clément 1998). Minon argumente que la dématérialisation du livre n'est en conséquence que plus difficile, freinant le développement de son *alter ego* numérique dont l'importance dans l'économie du livre est minime (moins de 0,5%). Cette particularité du livre est une particularité de l'écrit en général. Pourtant, Internet regorge de ressources textuelles... dématérialisées. Peut-être que les difficultés à informatiser le livre tiennent plus de l'absence de modèle économique éprouvé que des subtilités de l'écrit ? En tout cas l'histoire de la lecture et des supports de l'écrit présentée dans ce chapitre laisse entrevoir une distanciation progressive entre textes et lecteurs, où la dématérialisation fait office d'étape supplémentaire. En effet, nous avons vu que les premiers scribes étaient formés à préparer les supports des inscriptions. Ils étaient responsables de la production aussi bien du contenant que du contenu. Ensuite, la production du support a été reléguée aux artisans, mais la nécessité de recopier les ouvrages à l'ère manuscrite donnait aux lecteurs une relation aux textes différente de la moderne : ils avaient une approche plus physique, une mémorisation plus intime des écrits (Martin & Delmas 1996). L'apparition de l'imprimerie va briser cette intimité, le nouveau livre est critiqué par le détachement qu'il suscite chez ses lecteurs : au XVII^e, avec l'épanouissement d'une lecture extensive, l'attitude désinvolte face aux livres qui ne sont plus respectés, sont froissés et parfois jetés, inquiète les tenants de la lecture intensive d'ouvrages uniques de par leur facture traditionnelle. Cette inquiétude n'est pas sans nous rappeler celle de nos contemporains faite au développement de la lecture *zapping*. À travers ces évolutions du support, on se distancie de plus en plus de la matérialité du texte. Le numérique se présente comme l'aboutissement de cette distanciation, en faisant disparaître l'objet même.

Nous avons nuancé l'idée de rupture des pratiques associée au basculement du papier à l'écran afin de rappeler que l'évolution des formes dominantes de pratiques de lecture est un processus lent et complexe – de par les facteurs entrant en jeu. L'histoire de la lecture dans le monde occidental, intimement liée à celle des supports de l'écrit, montre que les évolutions induites par les nouvelles technologies passent par une adaptation des pratiques existantes sur le nouveau support avant que les particularités de ce dernier puissent être explorées et répercuter dans les pratiques (par exemple, la contrainte du découpage du texte en pages du *codex* a par la suite donné naissance à l'indexation et à la séparation du texte des images). Or pour la lecture qui nous intéresse plus particulièrement, la lecture savante, intensive d'un corpus documentaire, cette première phase d'adaptation

8. Nous reviendrons plus en détail sur cette distinction lors de notre discussion sur la notion de document numérique.

semble être à ses balbutiements. L'ergonomie des dispositifs de lecture numérique – principalement les ordinateurs – reste l'argument incontournable pour justifier le retard cumulé par ces pratiques relativement aux lectures prospectives ou de loisir. Pourtant, cette pratique n'est pas inexistante et les quelques retours que nous avons eu durant nos travaux semblent annoncer un basculement progressif de la lecture du papier au numérique. C'est pourquoi il nous paraît essentiel de revenir sur l'informatisation qui est faite de la lecture intensive, ce que nous présenterons dans le chapitre 4. Sans assurer une informatisation de qualité, pouvant fournir une réelle alternative aux pratiques existantes, le champ des affordances illimitées ouvert par le support numérique resterait inexploré, ce qui nous priverait d'un outil de choix pour assurer l'évolution des pratiques suite à cette révolution des supports.

2.6.2 Pratiques émergentes

Si la jeunesse des pratiques numériques nous empêche de pouvoir définir ce que sera la forme dominante de la lecture à l'écran, nous pouvons néanmoins identifier plusieurs tendances qui se dégagent. La principale d'entre elles, déjà mentionnée à plusieurs reprises, consiste en la pratique d'une lecture comparable au *zapping* télévisuel. Plusieurs arguments peuvent cautionner son développement :

- La navigation hypertexte, où un contenu se succède à un autre à l'écran à la suite de clics de l'utilisateur, est le mode d'accès majoritaire des ressources documentaires numériques.
- Le manque d'ergonomie des dispositifs numériques, cela favoriserait une lecture rapide et superficielle.
- Le volume d'information qu'exposent les réseaux informatiques aussi rend délicat une approche de la lecture qui n'implique pas un tri et donc une lecture superficielle.
- Les pratiques documentaires qui ont introduit l'informatique comme outil de recherche d'information et d'exploration de corpus documentaire. Cette approche incite à une lecture superficielle et par conséquent de la forme *zapping*.

Il paraît par conséquent difficile d'imaginer qu'une autre pratique de lecture détrône cette lecture exploratoire et fragmentée dans son rôle prédominant. Mais cela n'implique pas que d'autres formes de lecture ne se développent en parallèle, ce que nous souhaitons pour la lecture intensive. Bélisle suggère que pour qu'il y ait un développement d'autres pratiques que la lecture de *zapping*, des nouveaux contrats de lecture spécifiques au numérique doivent être définis. Il s'agit de conventions tacites de fonctionnement (de l'activité de lecture). Pour que de tels contrats apparaissent pour la lecture numérique, il faut une émergence de

conventions sociales qui lui soient propres avec des attentes en matière de présentation, lisibilité, efficacité, prévisibilité, formatage, travail d'interprétation des énoncés et catégorisation, inscription dans des modèles pertinents d'appropriation (Bélisle 2002). C'est-à-dire qu'il ne suffit pas de disposer de contenus numériques propices à une lecture particulière, il faut les intégrer dans un environnement logiciel stabilisé avec une offre fonctionnelle qui correspond aux attentes des lecteurs.

Les possibilités d'analyse automatique apportées par le numérique favorisent également le développement de pratiques de lectures transversales. Des pratiques qui étaient autrefois réservées à une frange de passionnés s'ouvrent à tout utilisateur d'ordinateur. Il s'agit de l'utilisation de l'informatique pour des lectures analytiques de vastes corpus, comme par exemple de compter les occurrences d'un terme, d'étudier les évolutions des vocabulaires, etc. (Clément 1998). Le *data mining*⁹ est devenu une pratique hautement accessible, tout internaute pouvant par exemple comparer les occurrences d'un mot parmi les pages indexées par un moteur de recherche¹⁰. La délégation des tâches répétitives à la machine permet ainsi aux lecteurs de ne s'intéresser que sur les lectures de haut niveau, basées sur les résultats statistiques fournis par une analyse programmée des corpus.

Une autre tendance forte apportée par le numérique est la participation des lecteurs dans leur activité. En fait depuis que l'ordinateur est utilisé en tant qu'outil documentaire, la lecture et l'écriture s'entremêlent intimement. Déjà, dans l'essence même de la navigation hypertextuelle le lecteur écrit son parcours dans l'ensemble des possibles, en cliquant de lien en lien. Mais cela va bien plus loin, l'ordinateur a été un outil de production avant même de proposer une ergonomie satisfaisante pour la consultation et intègre le nécessaire pour produire de textes. Avec la logique du copier-coller, la recomposition est une pratique courante des utilisateurs d'ordinateur, qui peuvent facilement intégrer des éléments de leurs lectures dans leurs futures productions. Ajoutons à cela la possibilité donnée à tout internaute de publier ses productions sur le Web et nous avons un lecteur qui bascule entre rôles de public, critique, auteur et éditeur. L'apparition de genres de site Web renforce cette tendance du lecteur actif, avec notamment les blogs¹¹ et les wikis¹² qui incitent à la création de communautés virtuelles autour

9. Littéralement extraction de données, analyse statistique d'un ensemble de données pour en extraire des caractéristiques.

10. Une pratique anecdotique consiste à comparer les occurrences de deux orthographes d'un mot pour en déterminer l'exacte ou celle qui est socialement perçue comme telle.

11. Aphérèse de Web log, ou journal Web, désigne un site où des articles sont publiés dans diverses catégories mais affichés par défaut dans un ordre chronologique. Ils permettent aux internautes d'ajouter des commentaires à chaque article, créant des véritables fils de discussion associés au texte de départ.

12. Système de gestion de contenu en ligne permettant la modification des pages d'un site par tous les internautes ou un groupe d'utilisateurs ayant les mêmes droits. C'est un outil d'écriture collaborative avec suivi des modifications qui permet à des communautés Web d'explicitier et capitaliser leurs connaissances. Le plus célèbre exemple est l'encyclopédie libre Wikipédia.

de ressources documentaires en ligne. Le profil de l'internaute se présente ainsi comme celui d'un lecteur actif, comme l'indique la figure 2.8¹³. Cette tendance de l'internaute lecteur-auteur semble s'installer également en France où 34% des habitants naviguent sur Internet tous les jours et où un internaute sur dix a créé un blog ou une page personnelle au cours des douze derniers mois (Bigot 2006). Et ce chiffre grimpe à plus de un sur trois pour les adolescents, ce qui laisse présager un développement de ces pratiques à la hausse au fil des générations.

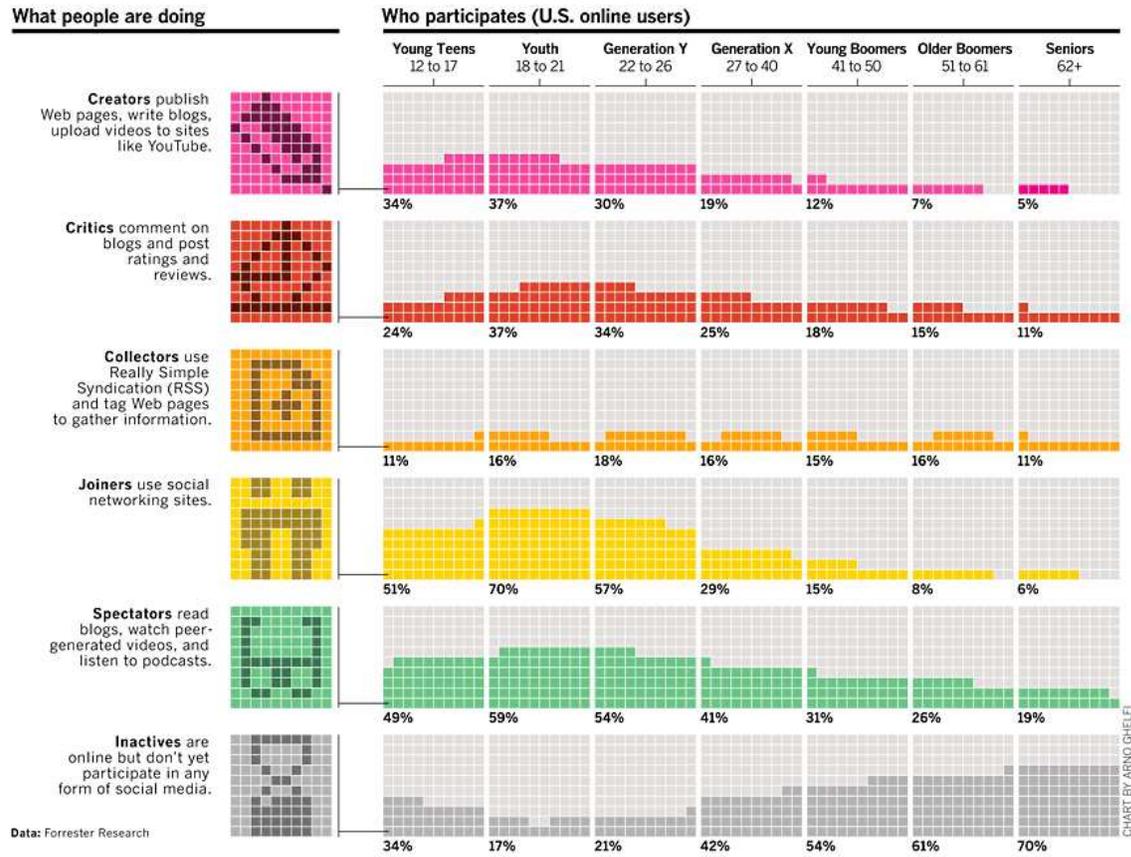


FIGURE 2.8 – Activités des internautes en ligne.

Nous avons déjà indiqué que notre définition de la lecture impliquait nécessairement une écriture, ne serait-ce qu'en tant qu'interprétation interne de ce qui est lu par le lecteur. Or la forte activité de lecture-écriture sur le Web nous dévoile une particularité intéressante de ce média, à savoir une affordance qui permet aux lecteurs de réifier leurs interprétations – sous forme de commentaires ou d'articles faisant référence au texte de départ – et de partager ces interprétations

13. D'après un article paru dans BusinessWeek en ligne le 11 juin 2007 : http://www.businessweek.com/magazine/content/07_24/b4038405.htm (dernière consultation : novembre 2007)

avec tous ou une partie des internautes. Cette lecture-écriture a par conséquent un caractère public, avec des productions données à lire et non pas restreintes à un usage privé¹⁴. Les interprétations des internautes, ou d'une partie grandissante d'entre-eux, sont donc réifiées, explicites et partagées.

2.6.3 Une rupture sous forme d'affordance cognitive

Nous avons présenté jusqu'ici la lecture numérique en nous efforçant à mettre en exergue une certaine continuité des pratiques dans ces débuts de l'ère informatique. Nous pensons en effet que les pratiques traditionnelles doivent être d'abord transposées dans l'espace du numérique suite à un processus d'informatisation dans lequel une analyse fonctionnelle de la pratique est menée. L'histoire de la lecture témoigne du pouvoir d'évolution induit par le support sur les pratiques et le numérique ne fera certainement pas exception à la règle. C'est pourquoi nous pensons qu'une informatisation des pratiques de lecture savante est nécessaire, afin de permettre leur inscription dans l'espace numérique et ainsi les inclure dans un environnement propice à une évolution et une optimisation des pratiques. Cependant, si notre discours argumente une continuité des pratiques, nous pensons que le numérique en tant que support est la source d'une rupture dont notre présentation des affordances en donne les prémisses.

L'avènement du numérique est souvent comparé à la révolution de Gutenberg. L'invention de ce dernier a rendu les écrits plus accessibles et à partir de là un grand virage social a été amorcé, touchant une population bien plus large que celle des lecteurs... Faire l'analogie avec le numérique ne manque pas d'attrait. Tout particulièrement lorsqu'il s'agit de considérer Internet, ce réseau international qui propulse la sphère publique à son paroxysme et dont le flux d'information est difficilement contrôlable. Comme pour l'imprimerie, les idées circulent d'une manière inédite et le réseau bouleverse leurs circuits de distribution traditionnels, changeant pouvoirs et rôles des acteurs au passage. Nous sommes certainement en train d'amorcer un nouveau tournant social, mais nous pensons que son impact sera encore plus profond que celui produit par l'apparition de l'imprimerie. En effet, l'impact du passage au numérique nous paraît similaire à celui conséquent du passage d'une culture orale à une culture écrite. Car si l'invention de l'écriture a permis de donner une permanence aux échanges culturels et une spatialisation des connaissances, le numérique permet une quasi-instantanéité en accès, supprimant la dimension temporelle des échanges culturels, et met à la disposition du lecteur une infinitude de traitements automatiques des connaissances. Nous avons, grâce au numérique et à ses affordances illimitées la possibilité de déléguer à la machine

14. Cela implique que l'écriture des commentaires n'utilise pas une technique de prise de notes ni un formalisme personnel, ils doivent pouvoir être lus par les autres internautes.

des batteries d'opérations sur des larges volumes de données pour se concentrer sur l'interprétation des résultats de cette lecture à la fois transversale, synthétique et personnalisée. Comme autrefois le tableau a permis l'analyse et l'association de données difficilement perceptibles à l'oral, le numérique permet d'extirper des nouvelles connaissances à partir d'une analyse de données difficilement réalisable sans automatisation. C'est l'émergence de ce que nous appelons la raison computationnelle, concept sur lequel nous reviendrons dans notre discussion sur le document numérique.

2.7 Conclusion

L'histoire de la lecture montre que les pratiques ont été maintes fois influencées par les supports et inversement, les supports par les pratiques. C'est une évolution conjointe et c'est pourquoi ce travail est aussi une histoire des supports des textes en Occident. Nous constatons aussi qu'une technologie n'en chasse pas une autre, elles se spécialisent pour des pratiques données. Certaines formes de lecture deviennent dominantes, majoritairement représentées, mais la coexistence des diverses manières de lire est une constante, comme par exemple la lecture orale et la lecture silencieuse qui jouent des rôles complémentaires encore de nos jours. Qu'est-ce que change avec le passage au numérique ? Avec l'infinitude d'affordances que ce nouveau support fait miroiter aux ingénieurs des connaissances, c'est d'abord un excellent espace pour mettre en œuvre une instrumentation rapide, quasi-immédiate, des pratiques transversales ou reposant sur des procédures. C'est cette richesse en termes de manipulation de l'inscription, devenue calculable, automatisable, qui explique le succès des transpositions des pratiques pré-existantes mais lourdes à appliquer sur le support papier : parcours hypertextuel, composition combinatoire de contenus, exploration syntaxique de corpus, etc. Mais si des pratiques de lecture extensives, ou à la lumière des volumes d'information considérés *hyperextensives*, s'effectuent déjà majoritairement sur ordinateur, ce n'est pas encore le cas des pratiques intensives pour lesquelles le papier est encore le support de choix. Est-ce un problème d'instrumentation ? Est-ce que nous ne pourrions pas profiter de l'infinitude d'affordances propre au support numérique pour favoriser des pratiques intensives à l'écran ? Avant de nous pencher sur ces questions, nous allons revenir en détail dans le prochain chapitre sur les particularités du document numérique qui nous permettent de mieux cerner son différentiel fonctionnel avec le support papier.

Chapitre 3

Documents numériques : à la fois calcul et dispositif

‘That doesn’t sound very reliable to *me*,’ said the druid nastily.
‘How can a book know what day it is? Paper can’t count.’¹
Un druide persuasif dans *The Light Fantastic*

3.1 Introduction

Les bouleversements introduits par le support numérique dans le paysage documentaire ont suscité une réflexion sur les objets et la terminologie des champs disciplinaires concernés par le concept de document. Cela a provoqué une interrogation pluridisciplinaire sur la notion même de document et sur sa possible informatisation. En France, les échanges ont été cristallisés par les efforts du Réseau Thématique Pluridisciplinaire « Documents et contenu : création, indexation, navigation » (RTP-DOC). Ce débat a mis en exergue la dimension polysémique du concept de document, entendu comme un objet différent selon les disciplines et contextes dans lesquels il est mobilisé. Le passage au numérique complexifie cette réflexion épistémologique car la dématérialisation éclate le concept de document en une multitude de notions sous-jacentes : ressources, fichiers, formats, etc. Nous proposons dans ce chapitre une présentation de ces notions, après avoir précisé notre positionnement dans ce débat épistémologique. L’intérêt de cette démarche est pour nous de caractériser les objets documentaires numériques afin d’en déterminer les problématiques de manipulation qui leurs sont propres. C’est

1. « Cela ne me semble pas très fiable », dit le druide méchamment, « Comment un livre peut-il savoir quel jour est-il? Le papier ne sait pas compter. »

un préalable nécessaire au déploiement d'une ingénierie documentaire d'instrumentation de la lecture. Nous verrons tout d'abord ce qu'est un document, en partant des origines du terme à son emploi actuel. Après la caractérisation de la notion de document, nous proposons ensuite d'étudier par analogie le concept de document numérique : comment satisfait-il ou pas les critères constitutifs d'un document ? Puis nous approfondirons la notion de calculabilité, caractéristique cette fois spécifique au numérique. Son étude nous permettra de compléter notre tour d'horizon du paysage documentaire numérique et d'en proposer une terminologie. Enfin, nous reviendrons sur les aspects du numérique qui constituent un obstacle à la pratique de la lecture savante sur ce support.

3.2 Qu'est-ce qu'un document ?

3.2.1 La notion de document

Avant de nous attaquer à son pendant numérique, nous allons revenir sur la définition de la notion de document. La présentation d'une histoire de la lecture dans le chapitre précédent nous a fourni déjà quelques éléments de réponse. En effet, si tout document n'est pas nécessairement une inscription, il est néanmoins quelque chose qui est donnée à lire, qui est amenée à être interprétée. L'étymologie du terme document est indicatrice de cette interprétation attendue, dérivé du verbe *docere* qui signifie enseigner, le nom *documentum* réfère à ce qui est propice à nous apporter un enseignement. Un document est par conséquent, dans son sens premier, toute chose, inscrite ou non, qui véhicule un enseignement. S'il faut attendre le XVIII^e siècle pour que le sens judiciaire du terme soit précisé, le document en tant que preuve semble être un concept aussi ancien que l'invention de l'écriture. Les tablettes de glaise consignait les transactions commerciales des mésopotamiens étaient utilisées à cet effet. Dans le cadre judiciaire, le document passe du statut d'objet qui enseigne à celui qui renseigne, étant restreint par la même occasion aux seuls objets écrits. En tant que preuve, le document se doit d'être durable, afin d'être mobilisé en tant que pièce à conviction en cas de litige. Au XIX^e la notion de document, renforcée par son statut de preuve dans le cadre judiciaire, est élargie comme preuve dans d'autres domaines : preuve scientifique, preuve d'un titre, etc. Il se doit d'être authentique, pour permettre la justification d'une théorie, une étude, etc. Le document est par conséquent quelque chose qui renseigne mais qui en plus est reconnu comme étant digne de foi par ses utilisateurs, c'est-à-dire authentique.

Nous garderons par la suite la définition suivante pour document : un document est un objet mobilisé dans un contexte où il est reconnu authentique et où

son interprétation produit une connaissance (qui fait office de preuve). Pour un même objet, la qualification de document dépendra du contexte dans lequel il se trouve. C'est le célèbre exemple de l'antilope, fournit par Briet (Briet 1951), qui en liberté sur les plaines africaines n'est pas un document mais le devient dès lors qu'elle est capturée pour devenir l'objet d'une étude. La notion de contexte englobe pour nous celle d'objet social, partagé, qui est également utilisée pour distinguer ce qu'est ou n'est pas un document (Pédauque 2003). Une liste de courses, dans son contexte de production initial, n'est pas un document. Par contre, dès qu'elle est utilisée pour étudier par exemple les habitudes des consommateurs du XX^e siècle, dans ce nouveau contexte où elle quitte la sphère privée, elle devient un document. C'est aussi, plus communément, le cas des objets trouvés lors des fouilles archéologiques, dont l'utilisation en tant que document ne correspond pas à leur intentionnalité de départ.

3.2.2 Caractérisation d'un document

La définition précédente permet déjà de délimiter ce que l'on entend par document : il s'agit d'un objet traditionnellement physique (*i.e.* correspondant à un objet réel, tangible), qui joue un rôle dans un système de signification construit par l'homme, son contexte, dans lequel il est amené à produire un sens. Buckland propose une caractérisation en quatre points compatible avec notre définition (Buckland 1998) :

1. Un document est matériel : seuls les objets physiques peuvent être des documents
2. Un document est intentionnel : il est convenu que l'objet soit traité comme preuve
3. Les documents sont résultat d'un processus : ils doivent être faits documents (pas de document dans la nature)
4. Il y a une position phénoménologique : l'objet doit être perçu pour être document

Le premier point est à recentrer par rapport au débat sur la définition de la documentation au XX^e siècle. Il s'agit ici d'opposer ce que l'on appelle document aux objets purement conceptuels (le texte des Misérables, par exemple, n'est pas un document mais un livre le comportant l'est). La question de la matérialité est critique dans le cas du numérique, comme nous le discuterons par la suite, mais dans un premier temps ils ne sont pas en opposition directe avec cette caractérisation car tout objet numérique peut être ramené à une séquence de bits encodée sur un support physique. L'aspect intentionnel évoqué sur le deuxième point, renvoie au contexte dans lequel un objet doit être inséré et faire sens afin

de pouvoir être qualifié de document. C'est le fait que l'objet est voué à être interprété et produire du sens dans un environnement technique et sémantique (la technique étant ce qui permet de lire le document et la sémantique de produire du signifié à partir de cette lecture). Le troisième point renvoie aussi à la notion de contexte, sachant que pour qu'il y ait document il faut les placer dans un contexte dans lequel ils peuvent être étudiés. Ce processus est ce que nous appellerons généralement la publication : un processus qui aboutit en l'existence d'un ou plusieurs objets intelligibles et accessibles à un groupe de personnes. Enfin, le quatrième point nous rappelle que l'interprétation d'un objet nécessite un acteur et que sans celui-ci il ne peut y avoir de document.

Bachimont nous propose également les éléments de caractérisation des documents suivants (Bachimont 2004) :

- Délimitation dans l'espace et dans le temps : un document a toujours un début et une fin. À ce titre, le flux d'une caméra de surveillance, le flux d'une station radio ou de télévision, etc. ne sont pas des documents. Par contre un enregistrement de l'un de ces flux peut devenir un document – une fois placé dans un contexte où il jouera un rôle de preuve. Cette caractéristique peut sembler en contradiction avec notre définition, puisqu'une entité temporelle est de l'ordre du phénomène et non pas de l'objet physique. La finitude temporelle est ici liée à la lecture du document, on pourrait reformuler ce critère de la manière suivante : pour qu'un objet puisse être un document, il faut que toute lecture de celui-ci soit faite dans un temps fini.
- Être permanent : le document conserve un contenu ; il est le témoignage d'une expression et le support d'une transmission. Sous-entendu dans notre définition, puisqu'il en est question d'un objet physique, l'explicitation de cette caractéristique est intéressante dès lors que l'on s'intéresse aux mutations du passage au numérique.
- Être intelligible : permettre de restituer l'expression dont il est le témoignage. Le document donne lieu à une interprétation pour recouvrer le contenu à partir de la trace qu'il constitue.

La caractérisation de la nature de ce qui est désigné par document peut être développée justement en exploitant ce dernier point. Le document étant une trace, il est une inscription. Nous allons voir ce que cette perspective apporte sur la notion de document.

3.2.3 Le document en tant qu'inscription

Nous avons jusqu'ici abordé la notion de document de manière très large, en englobant tout ce qui peut être l'objet d'une démarche de documentation. Notre définition englobe des objets qui correspondent à des inscriptions d'un

signifiant sur un support physique (livres, bandes audio, pellicules...). Toute inscription n'est pas nécessairement document (comme nous l'avons déjà suggéré avec l'exemple de la liste de courses) et tout document n'est pas nécessairement inscription (c'est l'exemple de l'antilope). Toutefois, tout objet numérique est nécessairement une inscription, c'est pourquoi, afin de préparer notre discussion sur la notion de document numérique, nous proposons ici de revenir sur une caractérisation approfondie des inscriptions. Celle-ci correspond à la caractérisation présentée par Bachimont dans (Bachimont 2004).

L'inscription sur un support peut être abordée selon deux axes principaux : son enregistrement et sa restitution. Dans le premier, on passe progressivement de l'expression de l'auteur à un enregistrement pérenne alors que selon le deuxième on suit le cheminement inverse en partant de l'enregistrement vers le lecteur.

L'enregistrement, phase constitutive de l'inscription, celle par laquelle le signifiant est sauvegardé sur un support (cf. figure 3.1) :

- La forme sémiotique d'expression : c'est le signifiant tel qu'il est produit par l'auteur dans son expression originale, avant enregistrement. C'est le « code sémiotique utilisé pour transcrire l'intention d'expression d'un auteur. » Cela correspond aux mots pour un texte, aux plans et séquences pour un film, aux sons pour une musique, etc. Il s'agit par conséquent de ce que l'on veut enregistrer, tel qu'il l'aura été exprimé par l'auteur.
- Le dispositif d'enregistrement : il s'agit du système technique qui permet de fixer un signifiant sur un support physique donné. La pérennité de l'inscription dépendra de la pérennité de son support, les pellicules cinématographiques par exemple ayant une durée de vie très courte en comparaison au papier. Le dispositif d'enregistrement transforme toute dimension temporelle de la forme sémiotique d'expression en une dimension spatiale, la seule que la technique permet de manipuler en tant que médium.
- Le support d'enregistrement : c'est l'objet physique sur lequel le dispositif d'enregistrement réalise une inscription. Ce sont le papier pour les livres, les bandes magnétiques ou les CD pour la musique, etc.
- La forme d'enregistrement : l'inscription faite par le dispositif d'enregistrement sur le support emprunte une forme de capture et d'encodage du signifiant propre au couple dispositif/support. C'est en définitive le signifiant pour une technologie d'inscription donnée : le signal magnétique pour les bandes, l'écriture alphabétique pour un texte, le code numérique binaire pour un CD musical, etc.

La restitution s'apparente au cheminement inverse de l'enregistrement, allant de la forme enregistrée vers une forme intelligible, mais elle n'implique pas nécessairement les mêmes dispositifs et acteurs, d'où une terminologie spécifique (cf. figure 3.2) :

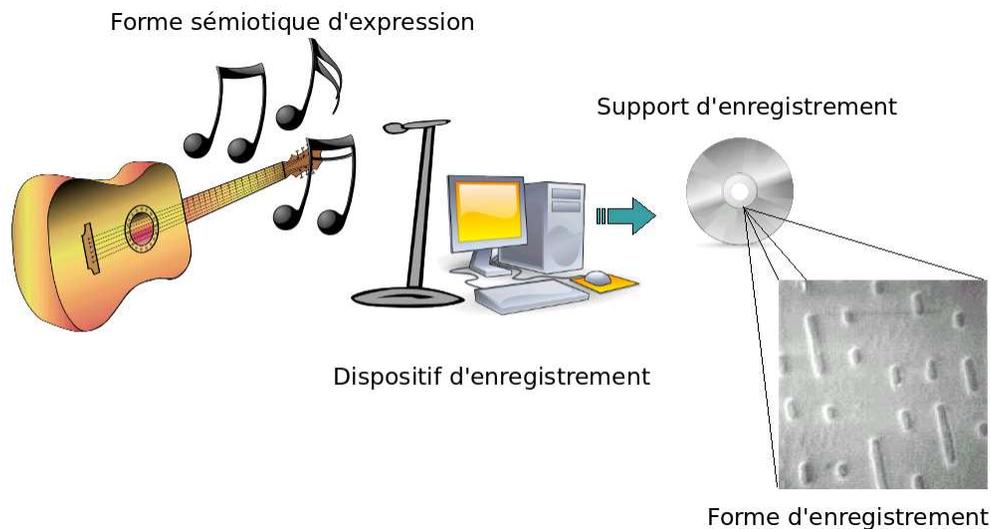


FIGURE 3.1 – De la forme sémiotique d’expression à l’enregistrement

- Le dispositif de restitution : il s’agit du système technique qui permet, à partir d’un support d’enregistrement donné, de produire un signifiant sur un support de restitution à destination d’un acteur humain. Ce sont les lecteurs de bandes magnétiques, les lecteurs de CD, etc.
- Le support de restitution : il s’agit du support physique sur lequel une inscription est projetée/donnée à lire dans une forme physique de restitution. Ce sont les moniteurs vidéos, les enceintes stéréo, l’écran de projection, etc.
- La forme physique de restitution : il s’agit de la forme spécifique à un support de restitution qui permet la production de signifiants destinés au lecteur. Ce sont les pixels pour les écrans, mouvements d’air produits par une enceinte, etc.
- La forme sémiotique de restitution : ce sont les signifiants résultant de la forme physique de restitution en tant qu’unités intelligibles par le lecteur. Idéalement, on devrait retrouver la forme sémiotique d’expression empruntée par l’auteur, cependant les dispositifs d’enregistrement et de restitution ne sont pas toujours aptes à capturer et à restituer les formes sémiotiques telles qu’elles ont été produites au départ. C’est le cas par exemple de la musique dont la forme d’expression est un signal continu qui est transformé en signal numérique discret par le dispositif d’enregistrement. La forme sémiotique de restitution est un nouveau signal continu produit à partir du signal numérique, proche de l’original mais pas identique.

Les différentes notions introduites ici ne sont pas obligatoirement distinctes dans la pratique ; l’exemple du livre est assez singulier du fait des concepts com-

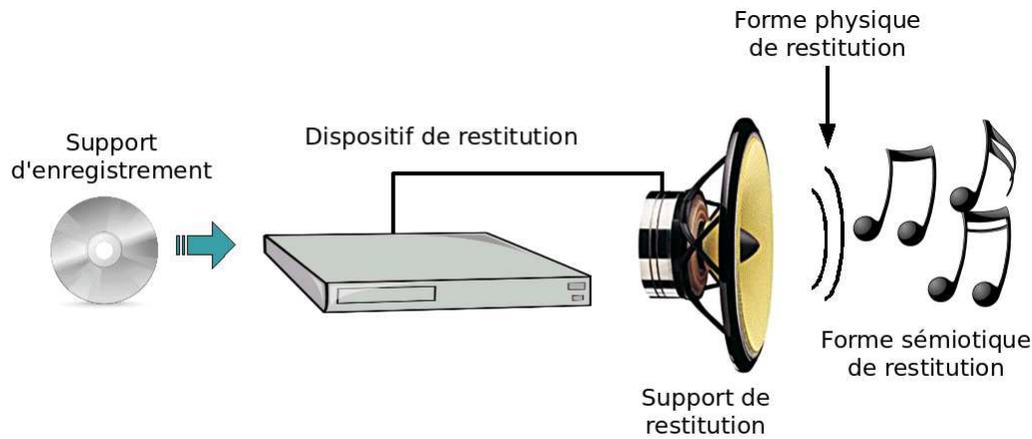


FIGURE 3.2 – De l'enregistrement à la forme sémiotique de restitution

muns à la phase d'enregistrement et à celle de restitution :

- La forme sémiotique d'expression et celle de restitution sont confondues, l'auteur inscrit des mots qui sont également ce qui est donné à interpréter au lecteur.
- Le support d'enregistrement et le support de restitution sont confondus, on enregistre sur du papier qui est également l'objet sur lequel s'effectue la lecture.
- La forme sémiotique de restitution et celle d'enregistrement sont confondues, ce qui concède aux livres l'avantage d'être directement interprétables, sans avoir recours à un dispositif technique intermédiaire. Cela explique la longévité des contenus écrits, l'obsolescence de leur lecture n'a lieu que lorsque la langue dans laquelle ils sont écrits est perdue², c'est-à-dire que la forme sémiotique de restitution n'est plus intelligible. Alors que pour d'autres supports, l'obsolescence peut être due en plus à une perte de la maîtrise du dispositif de restitution et également à une perte de la maîtrise de la forme d'enregistrement.

Cette première caractérisation des inscriptions nous fournit un axe d'analyse que nous pourrions appliquer aux entités numériques. Nous verrons que à l'instar du papier, le numérique est un support avec des particularités qui justifient sa richesse mais aussi sa complexité.

2. C'est le cas par exemple de l'écriture étrusque (Manguel 2000)

3.3 Le document numérique

3.3.1 Matérialité

La notion de document en informatique est souvent associée au concept de fichier : dès les systèmes d'exploitation, utilisant la métaphore du bureau, la création d'un nouveau fichier est souvent appelée « Création d'un nouveau document » (cf. figure 3.3). Abus de langage ou utilisation appropriée ? Pour répondre à cette question, nous allons étudier plus en détail certains concepts informatiques.

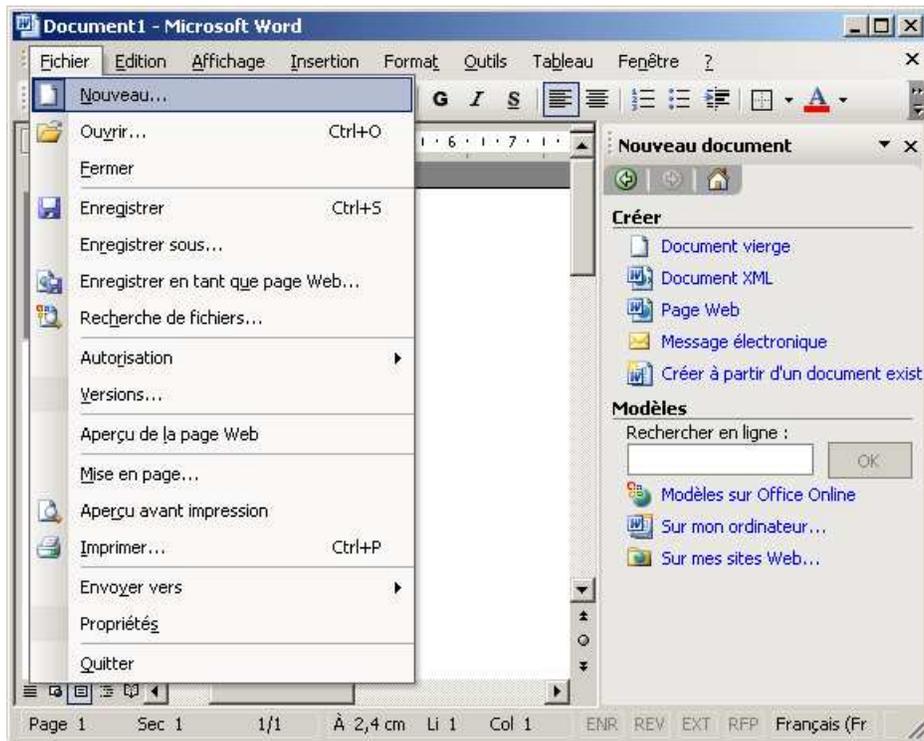


FIGURE 3.3 – Les notions de document et de fichier s'entremêlent dans les applications bureautiques, ici MS Word 2003.

Un fichier en informatique est avant tout une unité de regroupement de l'information stockée sur un support physique (un CD-ROM, un disque dur, une clé USB, etc.). C'est par conséquent une notion permettant d'adresser l'espace des données dans un système informatique. Le système d'exploitation même est constitué de fichiers, regroupant ses fonctions mais aussi ses éléments d'interface graphique, ses sons, etc. Ainsi, il y a des fichiers qui sont donnés à voir, des fichiers qui sont donnés à être entendus mais aussi des fichiers dont les utilisateurs n'ont

absolument pas besoin d'avoir connaissance pour en tirer bénéfice (les fonctionnalités du système d'exploitation). Dès lors, l'analogie entre fichier et document semble compromise, puisque l'une des caractéristiques essentielles d'un document dans la définition proposée par Buckland était sa dimension phénoménologique : il faut être perçu pour être un document. En plus, l'*alter ego* numérique de ce que nous considérons comme un document papier peut nécessiter l'utilisation de plusieurs fichiers, comme c'est souvent le cas pour des pages Web réalisées avec le langage HTML³ : une page est constituée d'un fichier HTML, d'un fichier définissant des styles de mise en forme⁴, des fichiers images, etc. L'utilisation du terme document à la place de fichier est ainsi clairement un abus de langage. Le terme fichier ne désigne qu'une unité de découpage logique des systèmes informatiques et cela indépendamment de son contenu.

Le document numérique serait-il alors un fichier ou ensemble de fichiers au contenu particulier ? Revenons à la caractérisation de la notion de document pour mieux cerner quel serait l'*alter ego* possible d'un document. Selon Buckland, un document est matériel. Or, cela pose un problème immédiat dans le contexte numérique où informatisation renvoie à l'idée de dématérialisation (cf. par exemple la dématérialisation du livre discutée dans 2.6.1 page 73). Pourtant toute donnée numérique a une existence matérielle, qui n'est pas fondamentalement différente de celle des média audio et vidéo analogiques. En effet, une donnée dans un système informatique correspond toujours à une séquence binaire, suite de 0 et de 1. Cette séquence sera tantôt présente dans les mémoires volatiles du dispositif, tantôt dans les registres du processeur, tantôt inscrite sur un support de stockage tel un disque dur ou encore une clé USB. Donc les données numériques sont aussi dématérialisées que les données audio ou vidéos analogiques, stockées sous forme de signaux électriques dans des supports magnétiques. Mais la comparaison a ses limites et le numérique possède des caractéristiques qui rendent sa dématérialisation plus complexe :

- Le binaire : pour les technologies analogiques, l'information stockée est toujours un signal qu'un dispositif permet de restituer. La nature du signal peut varier d'un support d'enregistrement à un autre et même en utilisant le même support, la copie à l'identique n'existe pas, il y a toujours un bruit⁵ intrinsèque au dispositif technique. Avec le numérique, qui repose sur un encodage binaire, quelque soit le support, on restitue toujours la même information. Celle-ci est d'ailleurs traitée en tant que séquence de 0 et de 1 et non pas au niveau signal. Pour le numérique, nous avons par conséquent une étape intermédiaire entre la forme d'enregistrement et l'exploitation

3. HyperText Markup Language : langage à balises permettant de définir la présentation du contenu d'une page Web.

4. En utilisant le standard Cascading Style Sheets (CSS) par exemple pour définir des règles de mise en forme.

5. Au sens de parasitage du signal.

de celle-ci par un dispositif de lecture. Tout périphérique de stockage se présente dès lors comme une chaîne complète de restitution, partant d'une forme d'enregistrement spécifique au support physique (les alvéoles pour un CD, les variations de champ magnétique pour un disque dur, etc.) à une forme « sémiotique » de restitution (le code binaire) destinée à être interprétée par l'ordinateur. Ce dernier est à son tour un dispositif de restitution partant du code binaire vers une forme sémiotique de restitution pour l'humain.

- L'accès aléatoire et la notion de fichier : comme le binaire apporte une abstraction supplémentaire à l'enregistrement des données numériques, la notion de fichier fournit un outil logique pour les regrouper. Et cette dernière n'exprime son potentiel que lorsqu'un accès aléatoire⁶ aux données est possible. Nous avons ainsi la possibilité d'accéder à des données regroupées dans une unité logique et de manière indépendante du support de stockage. L'opposition avec les technologies analogiques est que nous disposons d'un découpage logique propre au dispositif technique, réifié dans celui-ci, alors que pour les technologies analogiques il était arbitraire. La confusion entre fichier et document provient certainement des situations où un fichier, unité logique propre aux systèmes de stockage numériques, coïncide avec une unité logique pour l'utilisateur (un recueil de poèmes, un film, une musique, etc.).
- La copie *ad infinitum* : le fonctionnement même des dispositifs numériques est fondé sur la copie de données d'une mémoire de stockage à une mémoire volatile, et ces copies sont toujours des copies exactes. Cela est permis par le format d'enregistrement intermédiaire qu'est le binaire et facilité par la notion de fichier. Cette possibilité de copier sans perte un fichier numérique autant de fois qu'on le souhaite aboutit à un détachement plus complet entre information et support d'enregistrement que cela n'a été le cas pour les technologies analogiques. Quelque soit le support d'enregistrement, avec le numérique nous avons toujours la même information alors que pour l'analogique le support avait un impact intrinsèque sur l'information inscrite. On assiste par conséquent à une multiplication des exemplaires d'une information identique.
- L'augmentation exponentielle des capacités de stockage : les supports d'enregistrement numériques connaissent une augmentation de capacité dont le rythme ne semble comparable qu'à celui de leur miniaturisation. La densité augmente en moyenne de 100% par an alors que les prix chutent d'environ 50-60% par an (Morris & Truskowski 2003). Par conséquent, un support d'enregistrement numérique permet de regrouper un volume important d'information, ce qui réduit les possibilités de représenter un objet matériel

6. L'accès aléatoire consiste à obtenir des données en indiquant où elles se situent dans un espace d'adressage. Contrairement aux approches séquentielles, on n'a pas besoin de parcourir tout le support de stockage à la recherche de données. Cela est possible grâce à une « carte » du support physique, la table d'adressage.

comme support d'une unité de découpage logique. Par exemple, vendre une version électronique du roman « Les Misérables » sur un DVD va à l'encontre du bon sens alors que le même support pourrait contenir l'intégralité des œuvres de Victor Hugo ainsi que des versions audio et des reportages sur la vie de l'auteur. De même pour les baladeurs numériques avec lesquels on n'écoute plus un album mais plutôt l'intégralité de sa discothèque. Nous n'avons plus qu'une justification économique pour continuer à réaliser l'association entre un support d'enregistrement physique et une unité logique de contenu inscrite.

- Les réseaux : comme pour les média audiovisuels diffusés via la radio ou la télévision, le numérique bénéficie d'une diffusion à grande échelle grâce aux réseaux, dont Internet est l'exemple le plus représentatif. Cependant, contrairement aux premiers, Internet permet une communication bidirectionnelle et les échanges d'information peuvent se faire à la fois en diffusant un flux en *broadcast* (c'est le cas par exemple des diffusions de radio ou de télévision par Internet) ou à la demande (c'est le mode d'accès le plus commun du Web, où les informations sollicités sont envoyées au fur et à mesure). Par conséquent Internet permet de mettre en œuvre une infrastructure pour la diffusion de fichiers similaire à celles existant pour la vente de supports physiques traditionnels. Mais sans contraintes de diffusion physiques, le formatage traditionnel ne se justifie plus. Le cas de la vente de musique en ligne fournit un exemple des mutations que la dématérialisation plus poussée du numérique apporte. Les chiffres fournis par la British Phonographic Industry pour la première moitié de 2007 montrent que les ventes de *singles* a basculé massivement en ligne (90% des ventes faites en ligne ou par des téléphones mobiles) alors que le format album peine à trouver ses marques (3,5% des ventes en ligne uniquement)⁷. Certains analystes concluent déjà à l'inadéquation de l'album avec l'économie numérique⁸.

La dématérialisation des contenus apportée par le numérique semble in fine plus aboutie que celles déjà existantes pour les média audio et vidéo analogiques. La disparition d'un objet physique de référence, le support d'enregistrement, rend explicite la distinction existante entre l'information et son inscription. Les données numériques ont certes une existence physique, mais déjà l'ordinateur les manipule à un niveau d'abstraction, c'est-à-dire le codage binaire. C'est pourquoi le critère de matérialité n'est plus applicable dans un contexte numérique. Et l'ampleur que prend le réseau Internet dans les échanges de données numériques

7. D'après leur communiqué de presse du 10 juillet 2007 : http://www.bpi.co.uk/index.asp?Page=news/press/news_content_file_1089.shtml (dernière consultation : novembre 2007)

8. C'est le cas de Mark Mulligan de Jupiter Research : http://weblogs.jupiterresearch.com/analysts/mulligan/archives/2007/07/whatever_happen.html (dernière consultation : novembre 2007)

nous laisse croire que les supports d'enregistrement deviennent au final – pour les machines personnelles – des supports de transit. Les applications en ligne se multiplient⁹, délocalisant les données des utilisateurs dans des serveurs distants, et le rythme d'évolution des supports d'enregistrement numériques est tel que de toute manière, afin de s'assurer la préservation des données leur migration vers des nouveaux supports est régulièrement requise. Le critère de matérialité doit par conséquent être abandonné lorsque nous cherchons à caractériser un *alter ego* numérique des documents traditionnels.

3.3.2 Intentionnalité, production et délimitations

La deuxième caractéristique de Buckland pour les documents classiques était leur intentionnalité. Pouvons-nous retrouver l'équivalent dans le numérique ? Étant donné la totale liberté en matière d'information pouvant être inscrite dans le support numérique, nous pouvons envisager qu'il existe des entités numériques pouvant exprimer une intentionnalité équivalente à celle des documents traditionnels. Mais pour autant pourrait-elle être traitée comme preuve ? Car si les entités numériques peuvent apporter un renseignement de par leur contenu, leur authenticité est un problème difficile de par la nature même du numérique. La dissociation entre l'information et son support, atteinte par le numérique grâce au codage binaire, rend en effet délicat l'utilisation d'entités numériques dans un contexte juridique. La validité de l'information inscrite ne peut plus être fondée sur la simple étude du support matériel sur laquelle elle se trouve puisque c'est un support de transit. Une entité numérique ne dispose par conséquent pas de caractéristique physique pouvant démontrer de manière objective son authenticité. Elle est toujours falsifiable sans que le faux ne soit détectable.

Si l'authenticité des entités numériques présente des difficultés, le fait que toute entité numérique soit le résultat d'un processus fournit une piste pour amoindrir l'impact de ce constat. En effet, bien que la contrefaçon d'une entité numérique soit toujours possible, les producteurs de ces entités peuvent s'assurer de rendre la tâche extrêmement difficile par adjonction de certificats électroniques ou par des méthodes de cryptage des données. Au final avec le numérique nous ne sommes plus en mesure d'éprouver l'authenticité d'une entité avec le déterminisme de ses caractéristiques physiques mais en contre partie nous pouvons banaliser les procédures de certification, gérées par la machine. Comme une entité numérique est toujours le résultat d'un processus, ses éléments d'authentification peuvent être intégrés directement dans celui-ci. En tout cas, fort de ce constat, on voit qu'une partie du troisième critère suggéré par Buckland est tou-

9. Google par exemple propose un bloc-notes, un traitement de texte, un tableur, un agenda, etc. en ligne.

jours vraie : « Les documents sont résultat d'un processus ». Mais le processus en question n'est pas uniquement une production de données par un algorithme, un capteur ou un humain. Il s'agit d'un processus où une entité est intégrée dans un contexte interprétatif où elle sera amenée à jouer le rôle d'objet intentionnel : la publication. C'est la publication de l'antilope dans le zoo qui la transforme en document, qui permet de partager cet élément illustratif avec l'ensemble des visiteurs. Pouvons-nous retrouver un processus équivalent dans le numérique ? L'essor des revues scientifiques en ligne (Chartron 2002*b*) montre que des processus de sélection, de validation et de diffusion électroniques sont déjà mis en place et proposent une alternative à la production documentaire traditionnelle. Nous devrions par conséquent être en mesure de satisfaire ce critère, ou au moins identifier les moyens de le faire.

Parler de la publication nous amène au critère de délimitation de Bachimont. En effet, le processus de publication traditionnel implique nécessairement une stabilisation du contenu qui est proposé à une communauté de lecteurs. Si l'entité ne dispose pas de frontières claires, aussi bien en terme spatial que temporel, le processus ne peut pas aboutir. Le flux de données continuellement mis en ligne par une webcam échappe à cette délimitation. C'est aussi le cas de Wikipédia, dont le contenu est constamment mis à jour par les utilisateurs. Ce type de contenu ne peut pas avoir une valeur proche de la notion de document dans le monde numérique. Référencer à un article de cette encyclopédie en ligne en tant que preuve est une inanité, car ce qui y est écrit aujourd'hui ne le sera peut-être plus demain. Le numérique introduit ainsi une difficulté supplémentaire, car ce qui est rendu public, exposé à tous les internautes par exemple, n'est pas nécessairement une forme stabilisée d'un contenu documentaire et peut aussi ne pas être voué à le devenir. L'encyclopédie libre en est un exemple particulier de cette tendance, les wiki en général sont des outils adaptés à une modification continue d'un fonds documentaire par un groupe de personnes. Le critère de délimitation peut ainsi nous servir de discriminant dans un contexte de publication numérique où celle-ci n'est pas synonyme de stabilisation.

3.3.3 Intelligibilité, perception et permanence

Un document doit être intelligible. Or lorsqu'il s'agit de données numériques, la forme physique de restitution ne correspond pas à la forme d'enregistrement. Il faut nécessairement recourir à un dispositif de restitution : l'ordinateur. Lors de notre discussion sur le critère de matérialité, nous avons décrit la particularité du numérique qui passe par le format binaire comme abstraction de la forme d'enregistrement quelque soit la nature du support physique sous-jacent. Donc pour que des données numériques soient intelligibles, il nous faut nécessairement :

1. Un dispositif de restitution permettant de passer de la forme d'enregistrement spécifique à un support à son encodage en binaire.
2. Un dispositif logiciel pouvant traduire le code binaire en des signaux sur le support de restitution.
3. Un lecteur possédant les connaissances culturelles lui permettant d'interpréter la forme sémiotique de restitution.

L'intelligibilité des fonds documentaires numériques est par conséquent plus complexe à assurer que celle du support papier (où forme d'enregistrement et forme physique de restitution sont confondues, seul le troisième point est nécessaire) ou encore des média audio/vidéo traditionnels (pour lesquels seuls un dispositif de restitution et la connaissance de la forme sémiotique de restitution sont requis). Pour s'assurer l'intelligibilité de fonds numériques, il faut ainsi veiller à ce que les évolutions matérielles, logicielles et sémantiques ne brisent pas la chaîne qui nous permet d'aller des données au sens. C'est l'objectif par exemple du projet européen CASPAR¹⁰ dans lequel un framework pour la préservation à long terme de données numériques est proposé (Dessaux 2006).

La complexité de la chaîne permettant d'aller de l'inscription au sens va également avoir un impact sur la dimension phénoménologique des productions documentaires numériques. Alors que selon Buckland, pour être document un objet doit être perçu, cette caractérisation se trouve mise à mal avec le numérique où l'inscription n'est plus associée à un support matériel en particulier (de par la dématérialisation et le rôle de plus en plus transitoire des supports d'enregistrement) et où ce qui est donné à voir n'est qu'un rendu éphémère basé sur l'interprétation de données par un dispositif logiciel. La projection d'un contenu sur le support de restitution est vouée à disparaître aussitôt sa lecture terminée. Comment pouvons-nous caractériser cet aspect du numérique puisqu'il ne semble offrir aucune permanence? Une solution consiste à parler d'une stabilité de la projection, à défaut de sa permanence, c'est-à-dire de garantir que la projection sur le support de restitution soit reproductible à l'identique. Cependant, cela n'est pas un objectif évident à mettre en œuvre dans le cadre du numérique car il est difficile de contrôler toute la chaîne d'applications logicielles ainsi que leurs paramètres intervenant dans la manipulation de contenus. Par exemple, lors de la consultation de pages Web, les paramètres du navigateur de l'utilisateur vont être pris en compte pour l'affichage de sites. Le résultat de la projection du contenu sur le support de restitution peut être une totale aliénation de la mise en forme souhaitée par l'auteur. Et même lorsque les procédures contrôlant la mise en forme sont maîtrisées, par exemple dans le cas de fichiers PDF, la diversité des dispositifs informatiques pouvant restituer ces données aboutit à une multitude de rendus hétérogènes : résolution et taille d'écrans, calibrage des cou-

10. Cultural, Artistic and Scientific knowledge for Preservation, Access and Retrieval : <http://www.casparpreserves.eu/> (dernière consultation : novembre 2007)

leurs, etc. Ces caractéristiques des documents traditionnels ne trouvent ainsi pas leurs équivalents dans l'univers numérique, si ce n'est à force de compromis. Le contrôle de la mise en forme offre ce qui s'approche le plus d'une permanence dans le numérique mais il ne peut qu'être fragile puisque des nouveaux processus peuvent toujours exploiter cette mise en forme comme entrée pour en produire une nouvelle.

3.3.4 Synthèse

La transposition au numérique des critères de caractérisation de la notion de document ne fonctionne pas. Nous avons vu que la matérialité échoue complètement, l'intentionnalité pose des problèmes d'authenticité et la permanence échappe à la logique de l'univers numérique. Ce premier effort d'identification suggère que le document numérique, en tant qu'*alter ego* du document classique, n'existe pas. Cependant, nous pouvons encore préciser le paysage documentaire numérique et ses nombreuses entités afin de mieux expliciter ses particularités et de proposer à défaut d'un équivalent fonctionnel un *alter ego* à finalité pragmatique. Reste que, de par ses différences intrinsèques par rapport à la notion de document classique, les diverses définitions de ce dernier selon les domaines et la confusion fréquente en informatique faite entre les notions de document et fichier, la notion de document numérique suscitera des ambiguïtés. Avant de s'attaquer à cette clarification, nous allons préciser les propriétés calculatoires du numérique à l'origine de la multiplicité des entités documentaires.

3.4 La calculabilité

3.4.1 La raison computationnelle

L'avènement du support numérique apporte un bouleversement digne de susciter la curiosité des spécialistes de l'anthropologie sociale et culturelle. En effet, l'inscription des connaissances sur un support a nécessairement des conséquences sur les activités cognitives des individus. Or, lorsque les supports permettent des manipulations inédites des inscriptions qu'ils contiennent, des nouveaux schèmes de représentation de la connaissance peuvent voir le jour. Nous pourrions résumer ainsi la posture adoptée par Goody lors de l'établissement de sa théorie de la raison graphique (Goody 1977). Son constat est que l'écriture, en particulier sur le papier, a permis une représentation spatiale de l'information, devenue permanente dans le temps. L'information autrefois communiquée par une tradition orale est dès lors devenue durable, on peut la vérifier, s'y référer. Mais surtout, cette

inscription dans l'espace a permis l'émergence de nouvelles connaissances grâce à des représentations qui ne peuvent être formulées oralement (Goody expose l'exemple du tableau qui permet de mettre en relief des relations qui ne peuvent survenir par la description orale du tableau). De même que l'écrit a permis le passage du temporel au spatial par projection de la parole, le support numérique apporte de nouvelles formes de représentation des informations, basées sur les algorithmes. Bachimont parle alors d'une « raison computationnelle » permettant la synthèse de la connaissance dans l'espace du calcul (Bachimont 2004). En effet l'ordinateur ne traite que des séquences binaires qui, par le calcul, deviennent des signes sur un support tel que l'écran. C'est cette propriété du support numérique qui est intéressante en tant qu'elle propose de nouvelles possibilités d'inscription de l'information, basées sur la dynamique. Ces nouvelles possibilités induisent également la constitution de modes de représentation nouveaux, comme les tableaux pour la raison graphique en leur temps. Linard parle de « machines à représenter autrement » (Linard 1996).

L'extension du principe des affordances de Gibson au domaine numérique (McGrenere & Ho 2000) nous a offert une première approche de l'espace du calcul. Les possibilités infinies de traitement des ordinateurs ne sont certes pas exploitables telles quelles, l'utilisateur a besoin qu'on lui balise le terrain en rendant des affordances explicites, elles nous laissent en tout cas entrevoir les conséquences de ce changement de support. En déléguant l'analyse de données à la machine, l'homme se libère à la fois des contraintes spatiales et temporelles intrinsèques à ses manipulations documentaires. En effet, le programme va pouvoir appliquer des instructions sur des larges corpus dans des temps réduits, permettant la construction de connaissances autrement difficilement accessibles. Le développement de pratiques de fouille de données (Data Mining, (Fayyad, Piatetsky-Shapiro & Smyth 1996)) illustre cet aspect de l'espace calculatoire. Sans nécessairement pousser l'automatisme à son paroxysme, les réseaux proposent un filtrage et une adaptation des contenus aux lecteurs pour aboutir à des exploitations de fonds documentaires taillées sur mesure. Et le pouvoir d'agrégation et de prédigestion des dispositifs informatiques augmente au fur et à mesure que de nouvelles couches d'abstractions sont conçues pour décrire les contenus informatisés. Les langages du Web Sémantique, par exemple, proposent de fournir aux machines la possibilité d'exploiter des contenus en fonction de leur sens en plus des techniques issues du Traitement Automatique des Langues (TAL). Ainsi, la capacité du numérique à fournir une exploitation sophistiquée des fonds documentaire repose sur la richesse de l'informatisation de ceux-ci. Ce qui est la tâche de l'ingénierie documentaire.

3.4.2 Ingénierie documentaire

Alors que le calcul ouvre les portes à la manipulation automatique de données, le numérique apporte également sa révolution économique avec des coûts de conception élevés mais des coûts de production et de diffusion quasi-nuls. Cela va bousculer l'ingénierie documentaire qui doit se détacher des paradigmes du support papier pour proposer des informatisations qui tirent profit des caractéristiques du numérique. Les pratiques ne sont pas stabilisées, mais étant donné les spécificités du numérique, la stratégie adoptée par l'industrialisation du secteur consiste à enrichir l'information à la conception¹¹ pour dériver un produit selon des gammes et des marchés. Dans un premier temps l'ingénierie documentaire se concentre sur l'optimisation de la production documentaire. La distinction entre l'informatisation à la conception et la déclinaison d'un produit en plusieurs gammes nous amène à considérer deux familles de formats pour les contenus numériques. Cette dichotomie correspond au principe de la séparation fond/forme. Il s'agit de rendre explicite la structuration logique des contenus numériques, repérant leurs éléments constitutifs par leur rôle ou signification. Par exemple, lorsqu'une phrase dans un texte est importante, plutôt que de la mettre en caractères gras on indique de manière explicite qu'elle est importante (typiquement par un système de balisage comme le XML). Quand le texte devra être affiché ou imprimé, le système informatique appliquera une mise en forme automatique, affichant en gras tous les extraits de texte identifiés comme importants. Cette démarche permet de passer d'un format spécifique à un support, où la présentation et l'information sont confondues, à un format générique, où la présentation peut être calculée a posteriori adaptant l'information au support sur lequel elle doit être exprimée. Prenons l'exemple d'un polycopié de cours : s'il est réalisé sous forme numérique en respectant le principe de la séparation fond/forme, son affichage à l'écran peut être configuré pour utiliser des polices de caractère de taille satisfaisante par rapport à la résolution de l'écran et des polices de tailles différentes peuvent être utilisées pour son impression. Nous avons ainsi, grâce à l'utilisation d'un format logique, la possibilité de projeter un même contenu sur différents supports d'appropriation en adaptant sa présentation aux spécificités de chacun d'entre eux.

Mais les avantages d'un format logique ne se limitent pas au paramétrage de la présentation, il permet également d'augmenter les possibilités de manipulation des contenus. Reprenons l'exemple du polycopié : afin de le rendre en partie consultable sur un téléphone portable, une publication sélective pourrait être effectuée en ne conservant que les définitions et théorèmes du cours. Cette version allégée du contenu serait dérivée automatiquement à partir du format logique. Ces manipulations automatiques de la mise en forme et du contenu permettent

11. Par le biais de méta-données.

de mettre en œuvre une production documentaire de type multi-supports, *i.e.* plusieurs formats sont publiés automatiquement à partir d'un même format logique utilisé en production (cf. fig. 3.4, un exemple de publication multi-supports de contenus pédagogiques dans le cadre du projet SCENARIsup¹²).

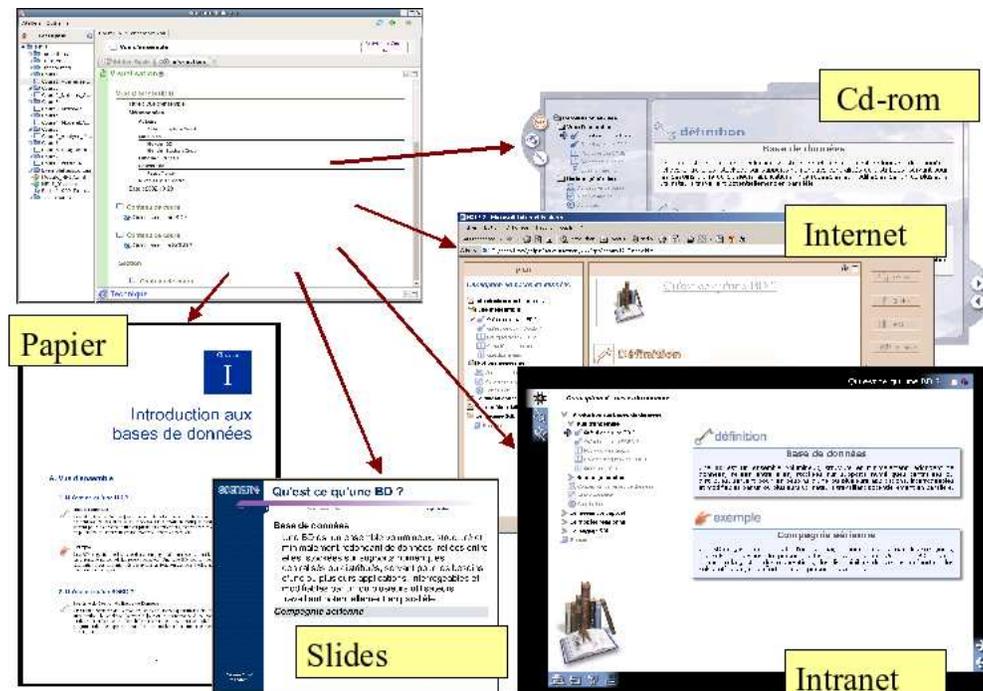


FIGURE 3.4 – Exemple de publication multi-supports d'un unique format logique de création.

Nous avons par conséquent deux grandes catégories de formats pour les contenus numériques :

- Format de création : utilisé en production pour la conception de contenus. Il réifie la structuration logique des contenus (leurs découpages en parties, qui ont des introductions, des chapitres...) et explicite le rôle des ressources documentaires mobilisées (identifie un paragraphe comme une définition, un exemple, un théorème...). Il n'est pas conçu pour être lu tel quel mais nécessite un traitement informatique qui lui associe une mise en forme : la publication. La figure 3.5 donne un exemple de contenu stocké dans un format de création en XML. L'objectif de ce format est d'optimiser la manipulation des contenus.
- Format d'exploitation : destiné aux utilisateurs finaux des contenus, il est lisible sans aucune manipulation supplémentaire (si ce n'est son ouverture

12. <http://scenari.utc.fr/scenarisup/> (dernière consultation : novembre 2007)

par une application cible tel un navigateur, lorsque applicable). Les formats numériques HTML, PDF ou encore RTF ainsi qu'une impression papier sont des formats d'exploitation. L'objectif de ces formats est d'optimiser l'utilisation des contenus. La figure 3.6 illustre une mise en forme possible du contenu présenté dans la figure 3.5.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ULCoursGeneral code="FX_E01_UL01" titre="Qu'est-ce que le XML ?">
  <entete>
    <identification>
      <date>28/10/2003</date>
      <version>1.00</version>
      <auteur type="individu">
        <nom>Erik Gebers</nom>
      </auteur>
    </identification>
  </entete>
  <corps>
    <definition notion="XML">
      <texte>
        <listel type="puce">
          <item1>
            <titreitem>Un méta-langage...</titreitem>
            <paragraphe>C'est à dire un langage permettant de définir d'autres
              langages. Ces derniers permettent à leur tour la description et l'échange
              de documents structurés.</paragraphe>
          </item1>
        </listel>
      </texte>
    </definition>
  </corps>
</ULCoursGeneral>
```

FIGURE 3.5 – Exemple de format de création décrivant un contenu de manière logique grâce à un langage XML.

La mise en place d'une logique de production documentaire avec des formats de création et de formats d'exploitation correspond au principe de chaîne éditoriale. Il s'agit d'un dispositif technique et méthodologique développé dans un contexte de production documentaire industrielle, *i.e.* une production massive de contenus. Une chaîne éditoriale intègre les outils et méthodologies de production allant de la réalisation de modèles documentaires à la production des contenus logiques les respectant et leur publication dans des formats d'exploitation. Les chaînes éditoriales instrumentent la production des contenus numériques d'après des modèles documentaires¹³ grâce auxquels un contrôle uniforme des contenus est assuré et leur publication automatique est rationalisée. Les formats de création fournissent ainsi un contenu plus malléable, adressables en utilisant les modèles documentaires. Le format de création joue par conséquent le rôle de pivot : il n'est pas destiné à être lu tel quel mais à être transformé dans le format d'exploitation le plus approprié. La production d'un format d'exploitation à partir d'un format de création est un processus partagé pour tous les contenus respectant le même modèle documentaire, ce qui permet de réduire les efforts de maintenance

13. Qui peuvent être explicités grâce à des formalismes comme les DTD ou les schémas pour du XML.

 **définition**

XML

- **Un méta-langage...**
C'est à dire un langage permettant de définir d'autres langages. Ces derniers permettent à leur tour la description et l'échange de documents structurés.
- **...fondé sur la structuration logique du texte...**
 - ➔ Par repérage des éléments constitutifs du texte (chapitre, paragraphe, mots importants, etc.) et des relations de hiérarchie entre ces éléments (un paragraphe appartient à un chapitre).
 - ➔ Ne se préoccupe pas de la structure physique du texte (mise en page, polices, etc.) et on ne voit pas à l'écran ce que donne le document imprimé.
- **...ayant recours à des balises.**
 - ➔ On ajoute au texte des balises explicites rendant compte de la structure (comme en HTML).
 - ➔ C'est une autre façon de faire du traitement de texte, plus proche des formulaires de saisie dans des bases de données.

 **remarque**

XML est conçu pour améliorer les fonctionnalités du web en fournissant des moyens d'identification d'information plus flexibles et adaptables.

FIGURE 3.6 – Exemple de format d'exploitation obtenu à partir d'un format de création XML.

des contenus : lorsqu'un nouveau format d'exploitation doit être utilisé, il suffit de créer le processus de transformation correspondant et tous les contenus sont immédiatement utilisables dans ce format. De même, quand un contenu doit être mis à jour, seul le format de création doit être changé, tous les autres formats étant automatiquement produits à partir de celui-ci.

L'ingénierie documentaire nous permet donc de faire une première distinction entre les formats possibles pour l'informatisation de contenus. D'une part nous avons les formats de création, qui explicitent l'organisation logique des contenus et, d'autre part, les formats d'exploitation. Ces derniers peuvent être obtenus par la manipulation automatique des premiers, ce que nous allons étudier plus en détail dans le point suivant.

3.4.3 Transformations par le calcul

Les contenus numériques ont pour particularité de pouvoir être manipulés de manière automatique. Il ne s'agit pas d'entités physiques aux propriétés matérielles figées, les données d'un contenu exprimées dans un format particulier pouvant être converties dans un nouveau format par un ensemble de transformations.

L'utilisation du langage XSLT pour transformer automatiquement un flux XML en un autre flux XML ou encore en un flux HTML illustre cette propriété¹⁴. Cet exemple reflète un usage particulièrement simple du calcul pour transformer des contenus numériques, puisque les fichiers XML sont des fichiers texte très structurés. Mais même des formats plus complexes peuvent être convertis par des calculs, comme la transformation d'un fichier PDF en un flux audio grâce à un synthétiseur vocal¹⁵ mais aussi l'opération inverse en utilisant une application de reconnaissance vocale. Ces conversions entre formats ne sont toutefois pas des processus sans pertes. Dans le cas d'un fichier PDF converti en un flux audio, les images contenues dans le fichier original ne seront pas reproduites dans le flux audio.

Les pertes associées aux transformations automatiques d'un format à un autre peuvent être regroupées dans deux catégories :

- Pertes liées au format : cette catégorie regroupe toutes les pertes dues aux restrictions d'expression du format cible. C'est-à-dire que si une ressource documentaire du format de départ ne peut être exprimée dans le format désiré, elle est perdue. C'est par exemple le cas des images lors de la conversion d'un document PDF en un flux audio.
- Pertes liées à la manipulation : cette catégorie regroupe toutes les pertes dues à l'impossibilité pour un processus automatique d'associer une donnée du format d'origine à son correspondant dans le format d'arrivée. En fait, le processus ne peut pas manipuler le format de départ avec suffisamment de précision pour en extraire l'information requise. Par exemple, si nous avons un court récit en texte brut, sans aucune mise en forme, nous n'aurons aucun moyen d'identifier le nom de l'auteur s'il est présent dans le texte. Par conséquent nous ne pourrions pas entrer cette information dans le champ `auteur` d'une base de données de récits.

Ces deux types de pertes peuvent néanmoins être amenuisés par l'utilisation de méta-données. Dans le premier cas, les méta-données fournissent des descriptions utilisées comme des alternatives aux ressources lorsqu'elles ne peuvent pas être publiées dans le format cible. L'attribut `alt` de l'élément `img` en HTML par exemple permet l'affichage d'un texte à la place d'une image quand un navigateur textuel est utilisé. Dans le deuxième cas, des balises peuvent être ajoutées afin de structurer les données fournissant autant de points d'accroche pour la manipulation automatique. Nous pourrions par exemple avoir `<auteur>Roger Dupont</auteur>` dans un fichier XML, ce qui nous permettrait d'identifier le nom de l'auteur.

La possibilité de transformation automatique des contenus numériques offre

14. <http://www.w3.org/Style/XSL/> (dernière consultation : novembre 2007)

15. Outil intégré dans les lecteurs de PDF Adobe Acrobat 6 et 7.

une grande souplesse lors de leur utilisation. Malgré les pertes possibles, un format de création prenant en compte un objectif de production multi-supports pourra les minimiser pour un ensemble de contextes d'utilisation, grâce à l'ajout de métadonnées. La calculabilité du numérique toutefois rend le paysage documentaire numérique plus complexe, tout contenu s'y inscrivant étant automatiquement une entrée potentielle pour un algorithme de transformation ou d'extraction de données. La distinction entre formats de création et formats d'exploitation implique que des contenus seront tantôt exprimés dans un format destiné à être manipulé par la machine et tantôt dans un format destiné à une lecture par un acteur humain. La possibilité de dériver à partir d'un même contenu exprimé dans un format de création plusieurs formats d'exploitation (qui ne contiennent pas nécessairement l'intégralité du contenu) aboutit à une multiplication des vues sur un contenu canonique qui n'est jamais directement accédé. La lecture peut se transformer alors en jeu de piste, où le lecteur cherche à saisir ce contenu par les diverses vues qui lui sont proposées, jeu dans lequel il pourrait s'y perdre. Le multi-supports peut être aussi vu comme une manière d'adapter un contenu documentaire à une situation de lecture particulière. On multiplie les versions d'un même contenu documentaire, aux adaptations près liées aux spécificités des supports, afin de recouvrir le plus large spectre d'usages possibles et utiles.

3.4.4 Terminologie de l'espace documentaire numérique

Dématérialisation, multiplication des vues, complexification de la chaîne de restitution de la forme sémiotique, projection éphémère... Autant d'éléments introduits par le numérique qui bouleversent nos habitudes documentaires. Nous proposons ici une terminologie de l'espace documentaire numérique tenant compte des discussions sur la caractérisation d'un possible document numérique dans les parties précédentes.

Tout d'abord, voici les notions informatiques nécessaires à la description des entités documentaires numériques :

Binaire

C'est le plus basique niveau logique d'encodage de l'information dans un dispositif numérique. Celle-ci est représentée par une séquence de bits. En informatique, le binaire est généralement masqué par des abstractions logiques de plus haut niveau, les formats. Mais toute donnée informatiques est une séquence binaire.

Format

C'est une abstraction logique décrivant des règles de composition de formats de niveau inférieur. Il fournit un modèle d'interprétation (par la machine) de données informatiques. Par exemple, le XHTML est un format qui repose sur le XML, lui même un format qui repose sur les formats d'encodage de caractères¹⁶ qui reposent sur le binaire. Un format n'est pas une mise en forme, il ne s'agit ici que de structuration de données. Par exemple, le format ASCII¹⁷ décrit comment une séquence binaire doit être traitée pour obtenir une séquence de caractères, mais ne comporte aucune indication quant à la police de caractères à utiliser pour leur affichage. Toutefois, certains formats sont plus prescriptifs d'une représentation des données, comme les formats d'encodage d'images matricielles. Ces derniers décrivent une image comme un tableau de points, *i.e.* une matrice de pixels. Le format véhicule alors une représentation implicite des données, mais ne l'impose pas : dans le cas de l'utilisation d'un écran de faible résolution par exemple, les pixels encodés dans un format de données ne seront pas respectés pour l'affichage de la totalité de l'image.

Donnée

Information encodée selon un format dans un dispositif numérique. Par exemple des notes de cours encodées en ASCII.

Fichier

Unité de découpage logique des données, au niveau du système d'exploitation¹⁸. À un fichier correspond un format particulier, appelé format de fichier¹⁹.

Flux

Séquence temporelle de données.

16. Comme les normes UTF-8 ou ISO 8859-1 par exemple.

17. Format standard pour l'encodage de données textuelles en langue anglaise.

18. Et plus précisément le système de fichiers qu'il utilise.

19. Généralement identifié par une extension ou une signature (*i.e.* un invariant dans la structure du fichier qui permet d'en déterminer le format)

Projection

Production d'une forme physique de restitution à partir de données. Par exemple, l'affichage en utilisant une police de caractères de données au format ASCII, mais aussi l'impression d'un texte.

Les notions que nous venons de voir correspondent à une caractérisation du traitement de données par un dispositif informatique. Elles ne devraient pas avoir d'incidence sur les notions documentaires bien que, comme nous l'avons déjà vu pour la notion de fichier, il y ait confusion dans la pratique. Les définitions des notions documentaires que nous allons voir maintenant devraient supprimer toute ambiguïté subsistante.

Ressource

Données permettant la construction d'une entité documentaire. C'est une définition récursive, nous ne faisons pas de supposition sur la taille d'une ressource. Par exemple, une page Web est une ressource servant à la composition d'un site Web mais est aussi elle-même composée de ressources (images, vidéos, sons, code HTML, etc.). De fait, une ressource peut être composée de plusieurs fichiers.

Fragment

Un sous-ensemble de données constitutives d'une entité documentaire. C'est une notion proche de la précédente sauf que nous parlons de fragment lors de la décomposition d'une entité documentaire en éléments plus petits alors que nous parlerons de ressource lors de la composition d'entités documentaires plus grandes. Un fragment peut devenir ressource et inversement une ressource peut devenir fragment. Tout dépend d'où on se situe dans le cycle de vie des entités documentaires étudiées. Enfin, cette notion englobe celle de segment utilisée pour décrire les entités documentaires temporelles (Auffret 2000).

Contenu

Entité documentaire intentionnelle, finie et autonome. Constituée de ressources regroupées de manière consistante, elle représente un « vouloir dire » inscrit sur le support numérique selon un format. Nous parlerons de contenu logique si le format en question explicite la sémantique des relations entre les ressources constituant le contenu, c'est un format de création. De même, nous parlerons de contenu

lisible, ou par abus juste contenu, lorsqu'il est exprimé selon un format d'exploitation, *i.e.* un format pour lequel des projections existent et sont banalisées (voir 3.4.2, page 3.4.2). Un contenu numérique, quel qu'il soit, n'est jamais directement lisible.

Modèle documentaire

Ensemble de règles définissant les structures autorisées pour des contenus, autrement dit la grammaire structurelle de ces contenus. Un modèle documentaire permet de mettre en œuvre un processus de validation (vérification si un contenu est une instance du modèle, *i.e.* respecte la grammaire définie par un modèle) et il apporte des informations supplémentaires sur les contenus qui nous permettent de les traiter de manière spécifique (on connaît les constituants d'un contenu et on peut associer des traitements automatiques à chacun d'entre eux). Un modèle documentaire exprime par conséquent un format de contenus. Ce sont les DTD ou les schémas pour le XML.

Document numérique

Nous avons vu que la caractérisation d'un document classique s'applique mal au numérique. Étant donné la polysémie du terme « document », il serait peut-être préférable d'abandonner le terme en faveur de notions moins sujettes à des interprétations abusives. Cependant, son imprégnation dans les sciences de l'information est telle que nous préférons proposer un compromis, une définition plus harmonieuse avec la signification traditionnelle du terme mais tenant compte des spécificités du contexte numérique. Ainsi, nous parlerons de document numérique lorsqu'il s'agit d'un contenu lisible stabilisé et partagé par une communauté. C'est-à-dire que la composition du contenu est figée par un processus de publication qui en même temps le met à la disposition d'un groupe d'individus.

Multi-formats

L'utilisation de contenus logiques permet de mettre en œuvre un processus de transformation automatique à partir d'un format de création vers un ou plusieurs formats d'exploitation ou même vers d'autres formats de création²⁰. Nous parlerons d'exploitation multi-formats d'un fonds documentaire, pratique que nous avons pu exploiter avec succès dans le domaine de la formation (Gebers 2007).

20. Par exemple, dans le cadre du projet SCENARIsup, des contenus logiques dans un format spécifique propre au projet étaient publiés dans le format DocBook.

Multi-supports

Nous parlerons de multi-supports lorsque, dans le cadre d'une pratique multi-formats, des formats d'exploitation produits sont destinés à une projection mobilisant un support autre que numérique.

3.5 Critique du numérique

Après avoir exploré la notion de document, nous avons proposé une terminologie pour caractériser les entités documentaires numériques. Celle-ci nous permet de décrire ce nouvel espace documentaire en évitant les ambiguïtés. Mais notre définition de document numérique est un compromis et les difficultés propres à ce support restent entières. Nous allons approfondir ces dernières dans cette section, dans la perspective de les traiter dans notre projet d'informatisation de l'environnement de lecture.

3.5.1 Stabilité

Le caractère stable qu'on attribuait à l'écrit est mis à rude épreuve avec l'avènement du numérique. Tout d'abord parce que l'informatique connaît un développement au rythme soutenu, voire effréné comme le suggère la croissance exponentielle des capacités de stockage (Morris & Truskowski 2003). Par conséquent, les systèmes informatiques sont en perpétuelle évolution. L'intelligibilité des contenus et documents numériques devient un défi sur les moyen et long termes. La multiplication des formats et des dispositifs rend ardue le maintien de la chaîne de restitution allant de l'inscription binaire sur un support physique à sa projection grâce à un support de restitution. En un demi-siècle, les difficultés de préservation suscitées par le numérique ont touché non seulement les professionnels mais également les particuliers, qui ont dû assurer la migration de leurs données dans la succession de supports physiques : cartes perforées, disquettes souples (d'abord 8", puis 5.25" et enfin 3.5"), CD, DVD et aujourd'hui l'utilisation de plus en plus populaire de mémoires flash en USB. L'utilisateur lambda mettant la main sur une disquette oubliée il y a moins de dix ans au fond d'un tiroir se trouve confronté à un défi technique du fait de la disparition des lecteurs de disquettes dans les machines modernes. Et même s'il réussit à accéder à ses données, il y a des fortes chances qu'il rencontre des difficultés à les lire. En effet, un contenu numérique n'est jamais directement lisible, il requiert une projection sur un dispositif de restitution, tel qu'un écran, ce qui est assuré par la composante logicielle d'un ordinateur. Or en dix ans, nous n'avons plus affaire aux mêmes systèmes

d'exploitation, ni aux mêmes versions des applications qui permettaient de lire les données, si elles n'ont pas tout bonnement disparu du marché. Ainsi, la lecture de ces anciennes données sur un ordinateur moderne ne reproduit pas une projection identique à celle faite sur la machine ayant servi à leur production. D'une part, elle est modifiée par les évolutions matérielles (comme l'augmentation des diagonales et des résolutions des écrans, la raréfaction des trackballs²¹, etc.), qui impactent sur la présentation et sur les interactions possibles pour le lecteur. D'autre part, elle est modifiée par les évolutions logicielles, qui impactent les formes physique et sémiotique de restitution : les fonctionnalités d'importation dans les logiciels, lorsqu'elles existent, adaptent les données aux formats modernes, avec des pertes liées au format d'origine et des pertes liées à la manipulation²². Au final, assurer l'intelligibilité des données dans le temps est un enjeu qui n'est plus l'exclusivité des conservateurs.

À cette instabilité due à l'obsolescence des produits informatiques, il nous faut ajouter celle intrinsèque au support numérique. En effet, la calculabilité de ce support autorise des modifications à la volée des contenus aussi bien en termes de mise en forme qu'en termes d'agrégation de ressources. Au-delà du fait qu'un contenu numérique n'est jamais directement lisible, et par conséquent que la lecture s'opère sur des projections uniques, cela implique que ces dernières peuvent se différencier également par leur fond et par leur forme. Par exemple, un utilisateur ayant des problèmes oculaires pourra configurer son navigateur Web pour que les pages soient affichées avec des grandes polices de caractère. Dans ce cas, la projection qui lui est proposée se distingue, de par sa mise en forme, de la projection standard. Un autre exemple concerne la syndication de sites Web : une page utilisant un flux RSS²³ va de fait proposer un contenu dynamique. Les projections successives de cette page vont se distinguer de par leur contenu même, puisqu'il varie avec le temps. Ainsi, les possibilités introduites par la calculabilité du numérique accentuent l'instabilité déjà prononcée de ce support.

De même, le numérique bouscule grâce au réseau Internet la notion de publication. Sur le Web, tout internaute peut publier un contenu. De ce fait il le partage potentiellement avec tous les autres internautes. Il peut néanmoins revenir sur son contenu, le modifier, l'améliorer, et à chaque nouvelle version, remplacer la précédente de manière transparente pour les autres internautes. L'écriture collaborative, souvent instrumentée par des wikis²⁴, expose un problème similaire

21. Périphérique de contrôle similaire à une souris.

22. Par exemple, bien qu'il soit possible d'ouvrir des fichiers Lotus 1-2-3 ou Quattro Pro dans Excel, cela s'accompagne par la perte de certaines macros qui ne sont pas converties au format de Microsoft. Pour d'autres exemples, cf. 3.4.3 page 100.

23. Really Simple Syndication : format permettant d'obtenir des mises à jour dynamiques des contenus des sites Web.

24. Systèmes de gestion de contenu de sites Web permettant à tous les visiteurs autorisés de modifier les pages directement en ligne. Les wikis sont plébiscités pour l'écriture collaborative.

avec un contenu qui est négocié entre divers auteurs en ligne. Et lorsqu'un contenu paraît stabilisé, reflétant un accord trouvé entre les auteurs, aucune garantie ne peut être fournie quant à son évolution : il suffit par exemple qu'un nouvel auteur s'intéresse au contenu pour qu'il soit modifié. Le support numérique, pouvant être à la fois support d'édition et support de publication, nous prive de la fixation qui se produisait jusque là au moment de la publication.

Enfin, la technicité du support numérique et la volatilité des fichiers informatiques renforcent son instabilité. Pour Manguel, les lecteurs travaillent « *dans la peur de perdre un texte « mémorisé »* », par un virus, survoltage, etc. (Manguel 2000). Cette peur nous renvoie aux pratiques préexistantes à l'invention de l'imprimerie, pour lesquelles la mémoire jouait un rôle prépondérant dans les lectures et où l'âge apportait fatalement des défaillances à cette dernière (Carruthers 2002). Mais la fragilité attribuée aux inscriptions numériques s'apparente dans ce cas plus à une prise de conscience des limites d'une extériorisation des textes. Autrefois, écrire était l'équivalent de graver pour l'éternité, alors que même pour le livre ou la pierre, les inscriptions n'existent que pendant la durée de vie de leur support.

3.5.2 Désorientation du lecteur

Le manque de stabilité du numérique, touchant tous les utilisateurs de ce support, nous fournit une première prémisse de la désorientation qu'il induit. En effet, alors que pour Manguel « *un texte n'est fini que lorsque l'écrivain se retire.* » , comment pouvons nous travailler avec des textes dont les auteurs sur Internet sont toujours présents ? Cette perspective s'avère problématique dès que nous voulons procéder à l'analyse critique de textes numériques. Car comment déployer un appareillage critique alors que ce sur quoi il devra porter n'est pas stabilisé ? Les commentaires sur le fond risqueraient de devenir caduques lors des mises à jour du contenu par le ou les auteurs. De même, l'intelligibilité des productions du lecteur telles que les annotations est compromise par un contenu changeant. Heureusement, ce problème n'est pas généralisable à tous les contenus numériques. Ceux qui sont issus d'une chaîne de production reproduisant le processus de publication traditionnel fixent le contenu au moment de son exposition publique. Mais pour la plupart des contenus en ligne, le seul moyen de s'assurer d'une stabilité est soit d'avoir recours à un archivage local, soit d'utiliser un des services d'archivage Web²⁵, qui permettent d'explorer certaines pages stabilisées à une date précise.

L'exemple le plus populaire de l'utilisation d'un tel système est l'encyclopédie Wikipédia : <http://fr.wikipedia.org/> (dernière consultation : novembre 2007).

25. Comme par exemple the WayBackMachine : <http://www.archive.org/web/web.php> (dernière consultation : novembre 2007).

Un autre facteur à l'origine du sentiment de désorientation ressenti par le lecteur de contenus numériques est la nature hypertextuelle de ceux-ci. Alors que le papier permet de saisir l'objet de sa lecture dans sa globalité et suggère un parcours de lecture au fil des pages, la lecture d'hypertextes est une lecture fragmentée : les affichages se succèdent à l'écran au rythme des clics²⁶. On se disperse d'autant plus facilement dans l'espace hypertextuel qui nous est offert que les liens peuvent pointer d'un contenu à un autre et sans qu'un parcours de lecture soit nécessairement proposé. Cet effet est exacerbé par le fait que les contrats de lecture sont encore en cours d'établissement pour des contenus numériques. Il s'agit des ensembles de conventions implicites existantes entre un auteur et un lecteur. L'existence de tels contrats est basée sur la reconnaissance d'invariants textuels et paratextuels (comme la structure d'une page par exemple). Cette notion permet de préciser les attentes du lecteur vis-à-vis d'un document. Or, pour les contenus numériques, la forme n'est que le résultat d'un ensemble de calculs. Le lecteur devrait par conséquent avoir un impact plus important sur le contrat de lecture, grâce aux outils d'appropriation qui lui sont offerts. L'absence de ces repères culturels amplifie la perte de repères physiques propres aux supports papier, tels que la jauge de la taille d'un contenu par son épaisseur, l'évaluation de son âge par la couleur du papier, etc.

Enfin, la mise en place de logiques de production multi-formats et multi-supports complexifie le rapport entre le lecteur et le contenu. En effet, le lecteur va accéder à des projections différentes d'un contenu selon des situations de lecture diverses (sur un ordinateur, sur un PDA, sur une impression, etc.) et son activité de lecture-écriture se trouve dispersée sur ces différents formats et supports. Il doit lui-même assurer la continuité de son activité d'une projection à l'autre alors que celles-ci n'exposent pas nécessairement le contenu dans sa totalité (ne serait-ce que pour les pertes liées aux formats d'exploitation utilisés).

3.5.3 Disponibilité et accessibilité

En 1996, Rouhet a initié une discussion sur l'impact du numérique sur l'activité des chercheurs (Chartron 2002a). Pour lui, Internet allait accélérer la cadence des flux documentaires, grâce à des publications instantanées, ce qui aurait pour conséquence une augmentation de la vitesse de progression des travaux scientifiques. Une dizaine d'années plus tard, nous constatons que la banalisation d'Internet s'est accompagnée de celle des outils nécessaires à son exploration et à la publication de contenus en ligne. Les wikis et blogs²⁷ ont popularisé une forme de publication en ligne où les lecteurs échangent directement leurs impressions

26. Nous pouvons parler de projection fragmentée du contenu.

27. Site Web constitué d'un ensemble d'articles présentés par ordre ante-chronologique.

avec les auteurs, le dialogue est immédiat dès la publication d'un article. De plus, avec les outils de syndication de sites, la propagation de nouveaux contenus sur la toile est devenue quasi-instantanée. La dimension temps est ainsi fortement réduite dans les échanges documentaires. Or, avec un réseau mondial en constant développement, Internet abolit également la dimension espace. Le numérique se présente dès lors comme le support permettant la plus forte disponibilité et accessibilité des contenus : en tout lieu et à toute heure, un internaute muni d'un ordinateur portable peut avoir accès aux dernières productions documentaires dès leur publication.

Un aspect amusant de cette abolition des dimensions temps et espace est que le numérique a remis au goût du jour certaines pratiques qui avaient perdu en force depuis l'émergence de la lecture individuelle et silencieuse. En fait, il a permis de banaliser les lectures publiques (un wiki pouvant être assimilé à une lecture-débat à l'ancienne) tout en lui associant les bénéfices de l'écrit : chaque lecteur peut endosser le rôle de méta-lecteur, il a une distanciation par rapport à sa lecture-écriture du fait de la réification des discours. Nous dirons que si l'écriture a permis de matérialiser le discours, le numérique a permis de réifier le débat. Nous sommes dans la continuité de l'évolution de l'oralité vers une culture écrite, où nous passons d'une écriture privée à une écriture publique.

La facilité d'accès du numérique n'est cependant pas systématique. Il faut de prime abord disposer d'un équipement adéquat pour pouvoir en bénéficier. Sans dispositif technique, les fonds numériques sont inutilisables. Les bibliothèques ont réalisé des expériences de prêt de livres électroniques pour permettre à leur public de s'essayer au numérique et du même coup évaluer leur attente. Les livres électroniques ont été appréciés par les utilisateurs peu équipés, alors que les technophiles ont déploré le manque de connectivité et de fonctionnalité de ces mêmes équipements. Dans tous les cas, le constat est qu'il existe un public pour les services numériques des bibliothèques, mais encore faut-il l'équiper. Les bibliothèques multiplient également la mise en ligne de collections. Ces institutions qui ont permis le développement de la critique et de la comparaison en rendant un important volume de textes accessibles au même endroit contribuent de fait à peupler l'espace documentaire du Web. Mais la conséquence de cette disponibilité et accessibilité hors pairs est l'explosion des volumes documentaires consultables. Sans la formation ni l'instrumentation nécessaires pour se repérer dans de tels volumes documentaires, le lecteur risque de se perdre et de ne pas aboutir ses démarches d'exploration (Muet 1999). Cet avantage majeur du support numérique s'avère être à double tranchant, car sans le déploiement d'une instrumentation adéquate il renforce la désorientation du lecteur plutôt que d'enrichir son expérience.

3.6 Conclusion

La notion de document numérique est riche en ambiguïtés et son étude montre que la première difficulté rencontrée par l'étude de l'impact du numérique sur les pratiques documentaires a été d'ordre taxonomique. À force de vouloir tout dire, la notion de document numérique ne veut plus rien dire de précis. Si la notion de document a été abordée de manière pragmatique dans ce chapitre, c'est qu'elle n'est pas en soi au cœur de notre sujet. Pour nous, l'objectif était de pouvoir identifier clairement les entités documentaires qui seront mobilisées par notre environnement de lecture et de connaître leurs propriétés et spécificités. En cela, la caractérisation de la notion de document numérique d'après le concept traditionnel nous a permis de remplir ce premier objectif. De par les questions qu'elle suscite, la définition de ce qu'est un document numérique reste un objectif de recherche important pour la communauté des sciences documentaires en particulier, et des sciences de l'information en général. Le constat réalisé dans ce chapitre des différences fonctionnelles entre les documents traditionnels et leurs alternatives numériques sont plus pertinentes pour nos objectifs de recherche. Le numérique, avec la dématérialisation induite par le format binaire et les réseaux informatiques, s'accompagne d'instabilité et désoriente le lecteur. Notre hypothèse est que sa calculabilité permet de pallier à ces inconvénients mais aussi de fournir des fonctionnalités inédites.

Avant d'exposer notre proposition de modèle d'environnement numérique de lecture, nous allons présenter un état de l'art des outils de lecture-écriture à l'écran. Nous verrons que le numérique propose déjà des nombreuses possibilités de manipulation de contenus documentaires, à partir desquelles nous pourrions identifier des schèmes et des fonctionnalités intégrables à notre projet d'informatisation.

Chapitre 4

Lecture à l'écran

4.1 Introduction

La migration des pratiques de lecture intensive à l'écran comporte des enjeux à la fois économiques, techniques et cognitifs. La numérisation des supports n'est pas une approche suffisante, il faut procéder à une informatisation de ces derniers et apporter des solutions qui tirent profit de leur inscription dans l'espace numérique. Nous proposons dans ce chapitre une étude de plusieurs dispositifs informatiques d'instrumentation du lecteur sur support numérique. Cet état de l'art nous permettra de positionner notre approche par rapport aux autres instrumentations de l'interprétation de contenus numériques. Nous présenterons tout d'abord les applications de lecture, qui permettent pour certaines la production d'annotations. Puis nous aborderons les systèmes auteurs, qui permettent également de lire mais dont le but premier est la production de contenus. Enfin, nous verrons quelques dispositifs informatiques qui assistent la pratique de la lecture à l'écran.

Pour chaque outil présenté, nous nous interrogerons sur le type de lecture instrumenté, sur les fonctionnalités proposées et sur les métaphores de manipulation et les modèles de l'environnement technique déployés.

4.2 Les applications de lecture

Dans cette partie, nous allons présenter quelques applications permettant une lecture à l'écran prenant modèle sur la publication papier traditionnelle. C'est le format le plus commun pour les e-books, dont la tablette d'affichage reproduit

l'espace d'une page, mais c'est aussi l'approche proposée par le standard PDF.

4.2.1 Adobe Reader et le format PDF

Le Portable Document Format est un standard créé par Adobe en 1993. Il est basé sur les travaux du Dr. Warnock (Warnock, McCoy, Cohn & Padgett 1997), cofondateur d'Adobe, qui propose à la fois un format de fichier et un ensemble de logiciels pour assurer un accès à l'identique à tout contenu numérique. Son approche repose sur le standard PostScript, un langage de description de pages pour imprimantes proposé lui aussi par Adobe et largement implémenté dans l'industrie informatique. Il s'agit de combiner un sous-ensemble de ce langage avec des mécanismes d'inclusion de polices de caractère dans le fichier, afin que ce dernier contienne toutes les ressources nécessaires au rendu graphique du contenu. C'est ainsi que, quels que soient le système d'exploitation ou les périphériques équipant un ordinateur, le fichier PDF permet d'obtenir un rendu identique. Cette particularité va tout d'abord être exploitée comme un gage d'impression à l'identique alors que l'interopérabilité entre systèmes n'est pas encore satisfaisante. Le PDF est dans un premier temps un format pour ce que l'on veut *in fine* imprimer. Cependant, la stabilité qu'offre le format est une qualité rare dans le paysage documentaire numérique et cette spécificité va intéresser les chaînes de production documentaire où un contrôle du rendu et de l'accès à des contenus est recherché. Les éditeurs d'ouvrages littéraires mais aussi de revues scientifiques font partie des intéressés, ainsi que les administrations. Le PDF va ainsi proposer une alternative à la publication papier en offrant un vecteur de distribution de contenus numériques contrôlé par le créateur d'un fichier. Les évolutions du format vont en ce sens, la version 1.7 du format d'Adobe permet de réaliser des formulaires, d'annoter, de commenter, de définir des droits d'utilisation (DRM), cryptage, etc. tout en définissant lors de la création du fichier les opérations qui seront effectivement autorisées à la lecture.

Avec plus de 200 millions de fichiers au format PDF en ligne¹, le succès du format PDF est indéniable. La stratégie de distribution adoptée par Adobe, en offrant gratuitement un lecteur et en commercialisant les applications de production, a certainement participé à cette réussite. Le PDF se présente ainsi comme le format d'exploitation par excellence des publications éditées par une institution². La stabilité de ce format en fait un candidat pour l'édition des livres électroniques, c'est pourquoi nous allons nous intéresser aux fonctionnalités proposées par le lecteur gratuit d'Adobe. Celui-ci, dans sa version 8.1, propose l'application la plus

1. D'après www.adobe.com (juillet 2007).

2. Bien que beaucoup d'institutions continuent à diffuser des contenus directement dans des formats de création, tel que le format de Microsoft Word.

aboutie pour la lecture de fichiers PDF. Comme tous les lecteurs de fichiers PDF, Adobe Reader propose un rendu du fichier sur des pages virtuelles. Le lecteur voit le contenu exposé sur des pages tel qu'il serait imprimé, avec la possibilité de zoomer ou d'ajuster l'affichage de la page pour augmenter le confort de lecture à l'écran. Si le créateur d'un fichier PDF l'a permis, le lecteur peut exploiter les fonctions d'annotation et de révision incluses dans le lecteur pour réaliser une lecture active (cf. figures 4.1 et 4.2).

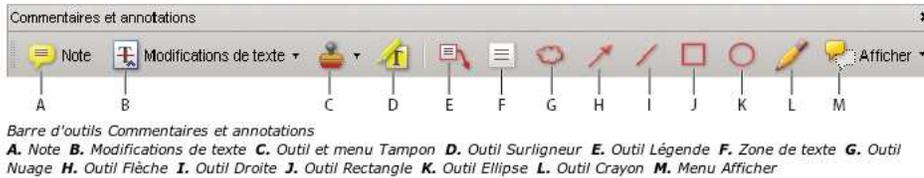


FIGURE 4.1 – Les fonctions d'annotation dans Adobe Reader 8.1...

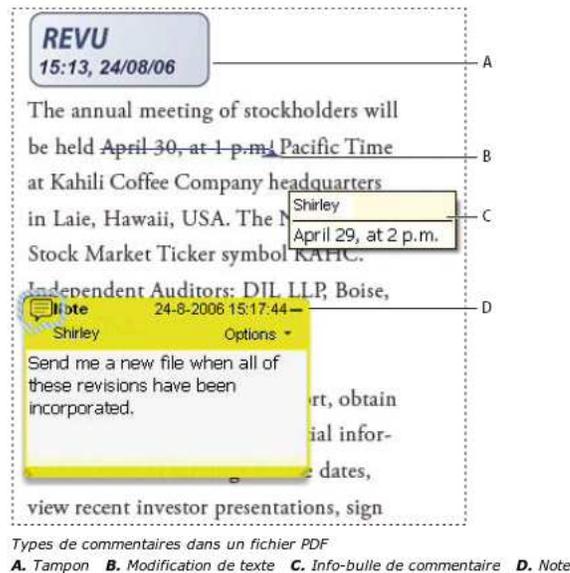


FIGURE 4.2 – ...et la représentation graphique d'une lecture active.

Nous avons par conséquent, avec Adobe Reader 8, en termes de fonctionnalité pour la lecture à l'écran (en assumant que le fichier PDF offre un contenu satisfaisant notre définition de document numérique) :

- Lecture mono-document : un seul document est considéré à la fois. Le lecteur peut certes en ouvrir plusieurs et le lecteur peut même effectuer des recherches sur tous les documents ouverts, mais chacun d'entre eux est considéré indépendamment. Toutes les fonctions de lecture active ne s'appliquent qu'au document en cours de lecture.

- Annotations : le lecteur dispose d'un ensemble riche de fonctionnalités d'annotations lui permettant de dessiner sur le document, à main libre ou avec des formes prédéfinies, de surligner un texte et aussi d'ajouter des blocs avec des contenus textuels. L'ancrage de ces éléments dans le document est spatial, tirant profit du codage de la page propre au format PDF. Le lecteur ne peut pas réaliser une typologie de ses annotations si ce n'est par le contenu même de celles-ci. Enfin, les annotations portent toujours sur un document. Les annotations sont représentées par une icône sur le document sur laquelle il faut cliquer pour qu'une fenêtre pop-up apparaisse avec le contenu de l'annotation.
- Révision : des fonctionnalités sont fournies par le reader afin de permettre un travail de relecture ou de révision, avec par exemple la possibilité de répondre à des commentaires créés par d'autres lecteurs et d'apporter des modifications au texte. Adobe propose également un service en ligne payant pour qu'à partir du Reader un lecteur puisse se joindre à une séance de révision d'un document avec plusieurs utilisateurs en synchrone.

Nous ne reviendrons pas sur les autres outils dédiés à la visualisation de fichiers PDF, tous proches d'Adobe Reader sans réellement l'égaliser en termes de fonctionnalités. Par contre nous allons présenter rapidement une nouvelle application d'Adobe destinée spécifiquement aux livres électroniques : Digital Editions. Cette application, distribuée à partir de juin 2007, se présente comme un gestionnaire de bibliothèque personnelle, regroupant l'ensemble des ouvrages électroniques dans une seule et même interface (4.3).

Digital Editions permet donc d'avoir une représentation graphique d'un fonds documentaire – sa bibliothèque personnelle de livres électroniques – et de disposer d'une interface de lecture mimant encore plus le livre qu'Adobe Reader (cf. figure 4.4). Comparé à ce dernier, les fonctions d'annotation de Digital Editions sont en deçà car seule une fonction marque-page est disponible. Celle-ci permet de sélectionner une partie du texte et d'y adjoindre un marque-page avec une étiquette définie par le lecteur. Malgré la gestion d'une bibliothèque personnelle, Digital Editions ne propose aucune fonction transversale tirant profit du regroupement des ouvrages dans un même logiciel. L'application se présente au final comme une interface de lecture encore plus contrôlée qu'Adobe Reader, répondant certainement à la demande d'éditeurs d'applications verrouillées pour une distribution commerciale de livres électroniques.

Le PDF propose ainsi un format d'exploitation avec une stabilité satisfaisante pour la production d'*alter ego* numériques des documents administratifs, l'édition d'ouvrages littéraires ou encore d'articles scientifiques. Sa forte popularité et sa reconnaissance par les dispositifs de lecture du type e-book en font un support pertinent pour l'édition électronique. En 2000 par exemple, la version PDF du

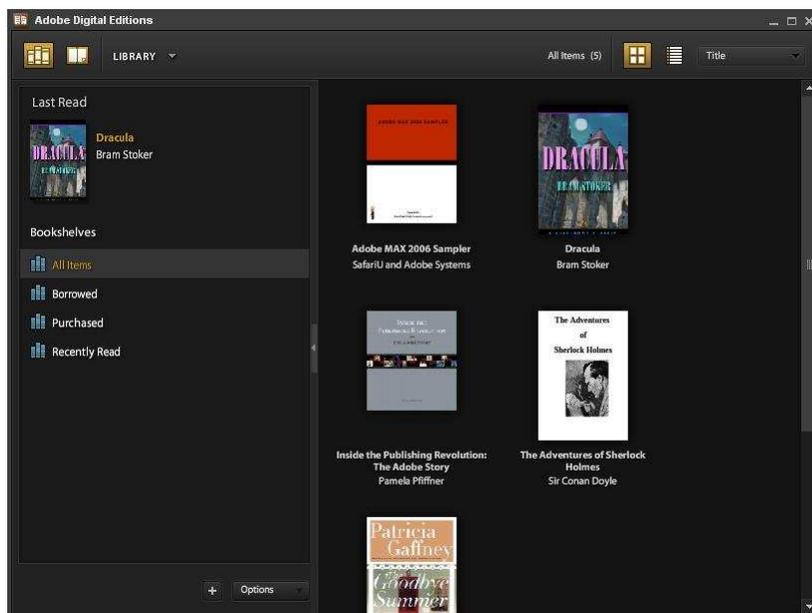


FIGURE 4.3 – Digital Editions est l’offre logicielle d’Adobe pour l’organisation et la gestion d’une collection de livres électroniques.

livre « Riding the Bullet » de Stephen King a été téléchargée 400000 fois en 24 heures, totalisant plus de copies que les ventes de la version papier durant le premier jour de sa commercialisation³. L’histoire ne nous dira pas si toutes ces copies ont été lues à l’écran mais en tout cas l’exemple illustre l’acceptation du format par le grand public. Un inconvénient majeur reste selon nous le blocage des fonctionnalités de lecture active déterminé par le créateur du fichier. Limiter la sauvegarde des traces de lecture uniquement au cas de la révision coupe court à l’explicitation de la lecture faite à l’écran.

4.2.2 XLibris

XLibris propose un dispositif de lecture de contenus numériques composé d’une ardoise électronique et d’un logiciel dédié (cf. figure 4.5). Le but des travaux du Fuji Xerox Palo Alto Laboratory (FXPAL), groupe à l’origine de XLibris, n’est pas de remplacer le papier mais d’offrir une alternative plus efficace que le couplage papier et numérique mobilisé dans le cadre de lectures intensives et exploratives alternées (Price, Golovchinsky & Schilit 1998). À ce titre, XLibris peut être alimenté par des contenus en provenance de ces deux supports : les papiers sont numérisés et les versions électroniques sont transformées dans le format

3. D’après www.adobe.com.

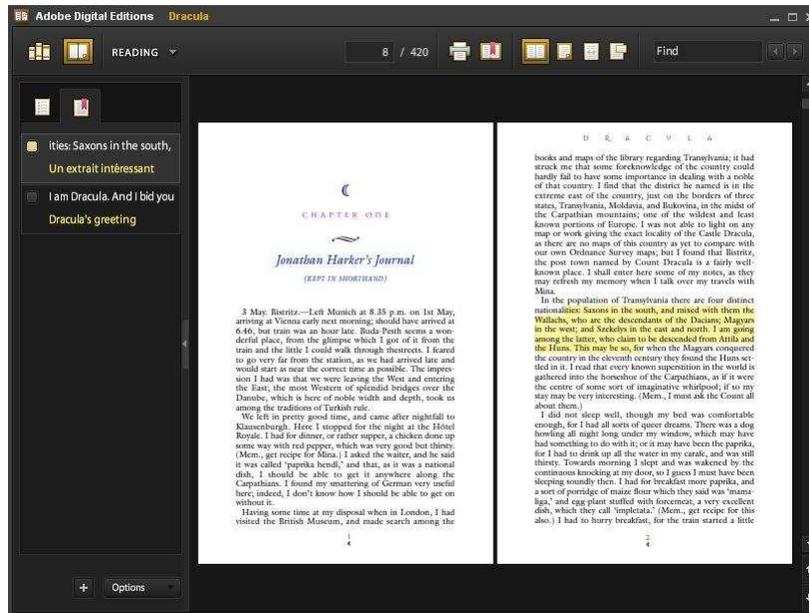


FIGURE 4.4 – Digital Editions offre un affichage en double page mimant le livre papier.

XLibris grâce à une imprimante fictive. Il s'agit bien pour FXPAL de s'attaquer à la pratique du *search & print*⁴. XLibris a pour objectif d'assurer une lecture continue, sans interruptions dues à une attente d'impression ou à la nécessité de quitter une page papier pour effectuer une recherche sur un ordinateur. L'inclusion des annotations dans le support numérique permet d'exploiter ces traces de lecture pour proposer des aides à l'utilisateur, ce qui se concrétise pour le prototype de FXPAL par la génération automatique de liens vers les contenus archivés sur l'ardoise électronique.

La métaphore choisie par FXPAL pour son dispositif de lecture est celle du papier. L'utilisation d'une ardoise électronique permet de simuler l'espace d'une page et l'application associée propose un affichage du contenu avec une progression page par page, sans barres de défilement. L'idée sous-jacente est que la page donne une unité de découpage utile pour l'indexation personnelle et la navigation du lecteur (Schilit, Golovchinsky & Price 1998). En préservant une représentation de cette unité dans un support électronique, le repérage du lecteur devrait en être facilité, aidé par sa mémoire visuelle. De plus, l'ardoise est tenue par le lecteur, qui peut choisir la distance à laquelle il la place, l'orientation de l'écran par rapport à la luminosité de son environnement et surtout qui peut écrire ses

4. *Cherchez et imprimez*, référence aux pratiques de lecture consistant à alterner des phases de recherche dont les contenus seront imprimés pour une lecture approfondie ultérieure qui pourra générer à leur tour des nouvelles recherches, etc.

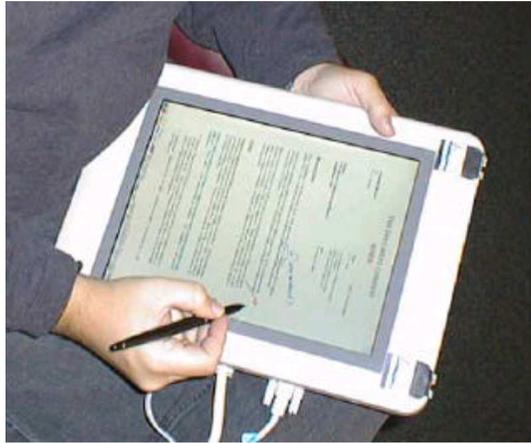


FIGURE 4.5 – Le dispositif XLibris, combinant un software et un hardware dédiés à la lecture.

annotations directement dans la page avec un stylet. Cette approche permet à la lecture de contenus numériques d'être un mouvement du corps, sans égaler le livre mais néanmoins en offrant plus d'implication corporelle du lecteur que le duo écran et souris. Les annotations libres sur toute la page sont assurées par un format de fichier propriétaire qui associe à chaque page de contenu son texte et sa représentation graphique. Le lecteur peut ainsi surligner, entourer, barrer, dessiner, etc. et le logiciel identifie les portions de texte concernées à partir des coordonnées des dessins sur l'image de la page. Grâce à cela, la machine peut exploiter le contexte d'une annotation pour assister le lecteur. XLibris propose ainsi (Golovchinsky et al. 1999) :

- Des liens de lectures d'approfondissement proposés en marge : l'application formule des requêtes automatiquement à partir des fragments de texte affectés par une annotation. Si parmi les contenus stockés dans la machine par le lecteur un autre texte satisfait la requête, il est proposé en marge à côté de l'annotation (sous forme de vignette). Seul le texte le plus pertinent par rapport à la requête est proposé. Cette fonctionnalité vise à produire un hypertexte adapté aux intérêts du lecteur et à lui permettre des découvertes fortuites dans un corpus documentaire comme c'est le cas lorsqu'on découvre un ouvrage dans une bibliothèque alors que l'on cherchait un autre⁵.
- Des listes de références en fin de texte : comme les références bibliographiques en fin d'article, XLibris va proposer un ensemble de références en utilisant l'ensemble des annotations du lecteur pour interroger la base documentaire disponible dans le dispositif. Cette liste est dynamique et reflète les intérêts du lecteur.

5. Cela correspond au concept de *serendipity* en anglais, qui n'a pas d'équivalent en français.

- Des navigations transversales des annotations similaires : le logiciel XLibris reconnaît les annotations similaires, grâce à des algorithmes de reconnaissance de formes appliqués aux symboles manuscrits, et permet de naviguer à partir de l’une d’entre-elles vers toutes les autres occurrences.
- Des parcours transversaux des annotations : l’écran propose la succession des annotations avec leurs contextes, c’est-à-dire le texte environnant leur point d’ancrage (cf. figure 4.6). Cette fonctionnalité vise à proposer une alternative à un cahier de notes synthétiques où le lecteur consignerait les idées et commentaires au fil de ses lectures.

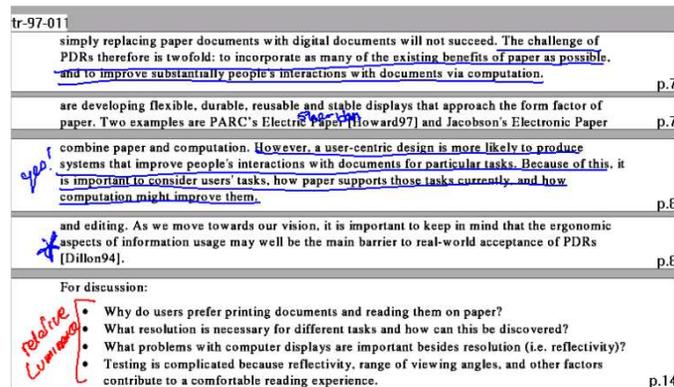


FIGURE 4.6 – Vue synthétique des annotations sur un contenu dans XLibris.

Le choix de la métaphore du papier par XLibris est renforcé par une interface minimaliste, qui vise à effacer le système informatique aux yeux de l'utilisateur. La totalité de l'espace d'affichage est utilisé par la page, sur laquelle se superposent quelques indices de navigation (la présence de liens contextuels, signalés par une vignette de la page vers laquelle ils pointent, et un indicateur de progression) et un menu épuré dans la partie inférieure de l'écran. Ce dernier donne accès aux outils d'annotations (choix des couleurs d'« encre », gomme, etc.) et aux différentes vues proposées par le logiciel (en plus des vues synthétiques des annotations, une vue de l'ensemble des pages d'un contenu ainsi qu'une vue de l'ensemble de contenus présents dans le dispositif sont proposées (cf. figures 4.7 et 4.8).

XLibris propose *in fine* un dispositif qui mime les affordances d'une page de papier dans le but de proposer une lecture active sur support numérique sans aucun apprentissage. Mais, alors que l'ambition du dispositif est de stimuler la lecture d'un corpus sur un support numérique, il est néanmoins dommage que la métaphore de la page éclipse celles du bureau ou du dossier, utilisées par les systèmes d'exploitation pour l'organisation des fichiers composant le corpus par exemple. La simple liste à plat des contenus (cf. figure 4.8), ne donne aucune structuration à l'ensemble et ne bénéficie pas de la fonctionnalité, pourtant so-



FIGURE 4.7 – Affichage de l’ensemble des pages d’un contenu dans XLibris (les annotations sont visibles sur les vignettes).



FIGURE 4.8 – Affichage de l’ensemble de contenus disponibles sur l’ardoise électronique. L’effet d’ombre est proportionnel au nombre de pages de chaque contenu.

phistiquée, de création de liens hypertextes automatique. Le lecteur est contraint à rester le nez dans la page.

4.2.3 Les navigateurs et leurs extensions

L’essor d’Internet est étroitement lié au succès rencontré par le format HTML qui a permis d’échanger des contenus textuels avec des consignes de présentation relativement succinctes pour leur affichage à l’écran. L’accès au réseau global se fait ainsi principalement par les navigateurs, applications capables d’afficher des contenus HTML en respectant leur principe de navigation par liens. Ces applications ont beaucoup évolué depuis les premiers hypertextes HTML et aujourd’hui elles constituent un outil indispensable pour l’informatique moderne. En effet, la multiplication des services en ligne, qu’ils soient administratifs ou commerciaux, présume de l’utilisation d’un navigateur pour accéder à des serveurs distants. C’est également par les navigateurs que nous accédons aux applications en ligne, comme les outils bureautiques proposés par Google⁶ ou encore les bureaux en ligne⁷. Nous présentons ici les possibilités de lecture active permise par ces logiciels ou leurs extensions.

6. Voir <http://www.google.fr/intl/fr/options/> (dernière consultation : novembre 2007)

7. Ce sont des sites qui proposent l’équivalent d’un système d’exploitation, comme eyeOS (<http://eyeos.com/> – dernière consultation : novembre 2007) ou ajaxWindows (<http://ajaxwindows.com> – dernière consultation : novembre 2007).

Firefox

La fondation Mozilla propose avec Firefox un navigateur open source gratuit qui peut être facilement étendu par des modules complémentaires. L'application repose sur le socle logiciel XPCOM⁸ et les modules complémentaires bénéficient des fonctionnalités de ce socle ainsi que d'un assistant d'installation et mise à jour intégré au navigateur. Firefox se présente ainsi comme un navigateur particulièrement adapté à l'expérimentation, ce que semble confirmer la richesse du dépôt en ligne de modules complémentaires proposés par la communauté d'utilisateurs⁹. Le navigateur, sans aucune extension, permet d'afficher des pages Web dans plusieurs onglets. Le lecteur peut par exemple lancer l'ouverture de la cible d'un lien dans un nouvel onglet tout en continuant de lire la page sur laquelle il se trouve. Comme d'autres navigateurs modernes, Firefox permet à l'utilisateur de contrôler l'affichage d'une page Web en modifiant par exemple la taille de police utilisée ou en supprimant l'application des styles définis par le créateur de la page (cf. figure 4.9). Le lecteur a par conséquent la possibilité d'affecter la présentation d'un contenu indépendamment des consignes autoriales ou éditoriales. La modification du contenu peut même être automatisée avec l'utilisation de modules complémentaires, comme par exemple *Adblock Plus* dont la vocation est d'éliminer la publicité sur les pages Web.

Les possibilités de lecture active avec le navigateur de la fondation Mozilla sont disponibles via des modules complémentaires. Certains permettent aussi un traitement automatique de contenus pour une lecture assistée. Étant donné le grand nombre de modules (dont le chiffre est en continuelle augmentation), nous ne considérons ici que les plus populaires d'entre eux :

- QuickNote¹⁰ : ce module complémentaire permet d'agrémenter le navigateur d'un bloc-notes. L'utilisateur peut à tout moment sélectionner une partie du contenu et l'envoyer vers son calepin virtuel (seul le texte est effectivement transféré). Les notes sont sauvegardées automatiquement, évitant toute perte accidentelle. Par contre, les notes ne sont pas contextualisées (le contenu du calepin ne dépend pas de la page consultée) et leur nombre limité à 4 réduit l'intérêt de ce module en comparaison à des outils de prise de note en dehors du navigateur (cf. par exemple BasKet, 4.4.3).
- MyStickies¹¹ : à l'instar de QuickNote, MyStickies permet l'ajout de notes sur les pages Web consultées. Cependant il s'agit ici de *post-it* virtuels placés directement sur la page. Le lecteur doit créer un compte sur un site où il pourra organiser ses notes. Ensuite, il suffit de naviguer à son habitude et

8. cf. 6.2.1, page 166.

9. Il proposait plus de 1800 modules complémentaires en août 2007 (<https://addons.mozilla.org/fr/firefox/> – dernière consultation : novembre 2007).

10. <http://quicknote.mozdev.org/> (dernière consultation : novembre 2007)

11. <http://www.mystickies.com/> (dernière consultation : novembre 2007)

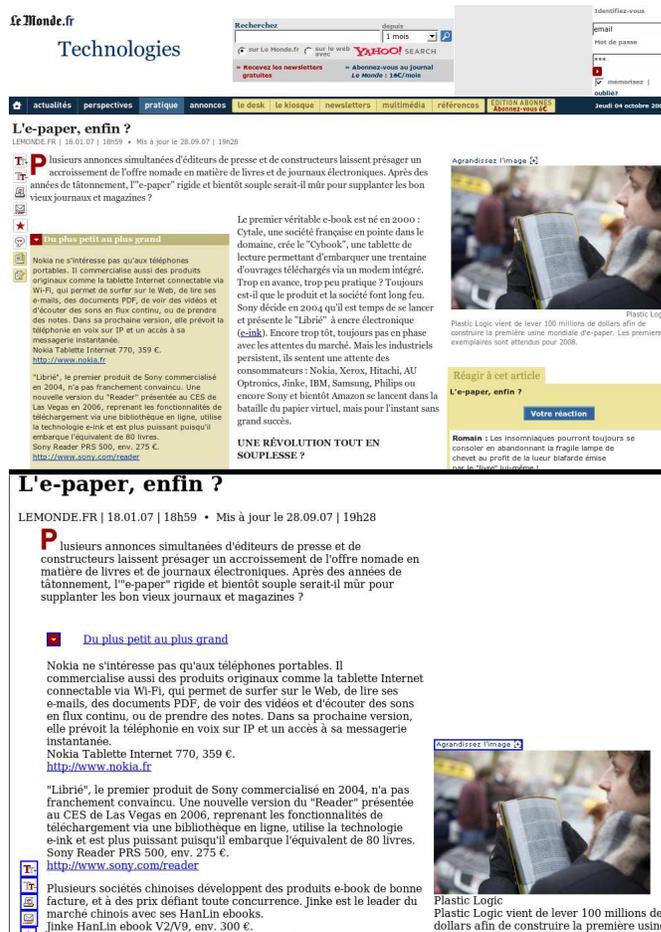


FIGURE 4.9 – Une même page HTML peut être affichée de différentes manières selon le paramétrage du navigateur par l'utilisateur. En bas, la même page qu'en haut est affichée sans utiliser les styles de mise en forme.

- d'ajouter des notes sur les pages où il le souhaite (cf. figure 4.10). Les post-it peuvent varier en couleur et être indexés par des étiquettes (catégories définies par le lecteur). Les notes sont affichées automatiquement lors du retour du lecteur sur la page Web annotée. Enfin, le lecteur peut à tout moment, grâce à son compte, vérifier toutes les notes réalisées pendant ses lectures et retourner directement sur une page annotée si nécessaire.
- ScrapBook¹² : ce module complémentaire permet au lecteur de réaliser des sauvegardes de pages Web sur sa machine pour ensuite réaliser une lecture active sur celles-ci. Les pages sauvegardées sont organisées dans une arborescence (le panneau gauche sur la figure 4.11). Le lecteur peut utiliser

12. <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/427> (dernière consultation : novembre 2007)

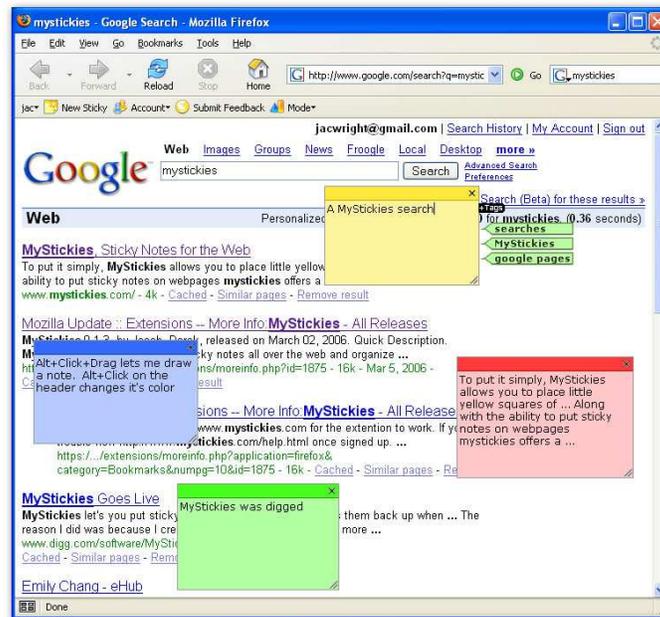


FIGURE 4.10 – MyStickies permet au lecteur de créer des *post-it* sur n'importe quelle page Web consultée.

quatre styles de surligneurs pour mettre en exergue un texte sélectionné, ajouter des notes dans le contenu même, ajouter un commentaire global s'appliquant à toute la page et des commentaires s'appliquant à des portions de textes d'une page (qui s'affichent lors du survol de la zone à laquelle ils s'appliquent par le curseur de la souris). Il est également possible d'effectuer des recherches d'occurrences de termes dans les pages enregistrées ou dans les titres ou commentaires de ce celles-ci.

- BlogRovr¹³ : cette extension donne un bon exemple de délégation du tri des contenus à la machine. Le lecteur signale à l'application une liste de blogs qui l'intéressent. Ensuite, pendant la navigation d'une page, BlogRovr va indiquer au lecteur les résumés des articles des blogs qui sont en rapport avec le contenu lu (dans une fenêtre *pop-up*). Si un des résumés l'intéresse, le lecteur clique sur celui-ci et une nouvelle *pop-up* affiche le contenu de l'article, laissant toujours la page en cours de navigation visible. Avec ce module complémentaire, le lecteur définit *in fine* un ensemble de sources de confiance (les blogs qui l'intéressent) dont les contenus lui seront suggérés uniquement si son activité de lecture est en rapport avec ce qu'ils ont à proposer.

Firefox se présente ainsi comme un navigateur riche en possibilités de lecture

13. <http://blogrov.com/> (dernière consultation : novembre 2007)

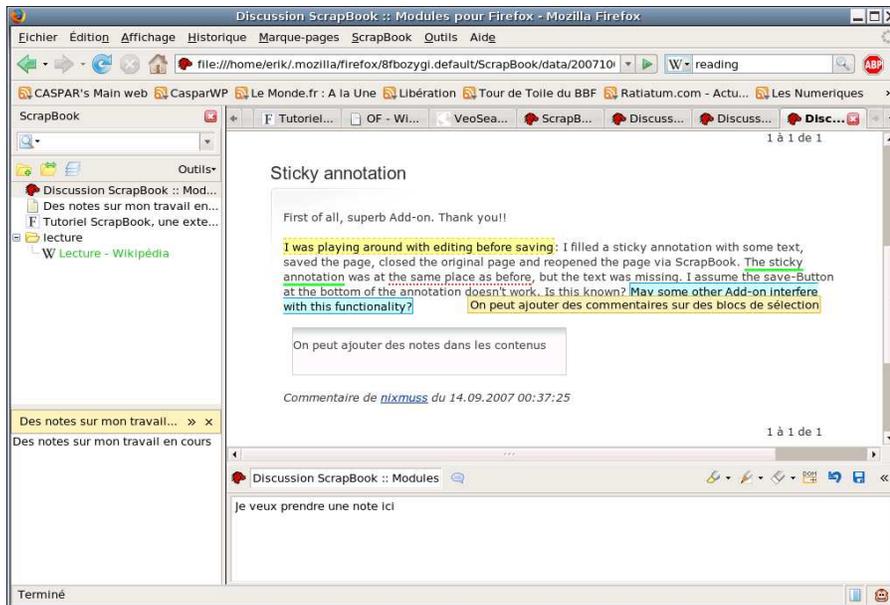


FIGURE 4.11 – ScrapBook offre au lecteur la possibilité de faire des lectures actives sur des captures de sites Web.

active, d'autant plus que son architecture modulaire le permet d'être continuellement enrichi par sa communauté d'utilisateurs. D'autres modules complémentaires permettent également de faciliter la recherche, la navigation et l'analyse de pages Web¹⁴.

Amaya et le standard Annotea

Amaya est un navigateur et un éditeur de pages Web open source développé par le W3C et le projet WAM¹⁵ de l'INRIA. Il sert d'implémentation de référence pour les différents standards du consortium et permet d'éprouver des nouvelles technologies Web. Ce navigateur permet de réaliser des annotations de page Web grâce à son implémentation du standard W3C Annotea (cf. figure 4.12). Très orienté vers le travail collaboratif (Koivunen 2005), ce standard repose sur d'autres travaux du W3C pour permettre la création d'annotations externes aux pages HTML. Il s'agit principalement de RDF et de XPointer, le premier servant au stockage des annotations et le deuxième à associer ces dernières à un emplacement précise d'une pages HTML. L'utilisateur d'un navigateur compatible avec

14. Voir par exemple la sélection proposée par le blog ITLIGENTIA : <http://www.itligentia.com/index.php/2007/10/02/le-dossier-firefox-pour-la-veille/> (dernière consultation : novembre 2007)

15. Web, Adaptation et Multimédia : <http://wam.inrialpes.fr/> (dernière consultation : novembre 2007).

le standard Annotea, comme Amaya, peut choisir de stocker ses annotations dans des fichiers locaux ou sur un serveur d'annotations. Il peut choisir, lors de son parcours d'une page annotée, l'affichage des annotations selon des groupes d'utilisateurs. Cela lui permet de basculer entre les travaux de lecture de plusieurs communautés.

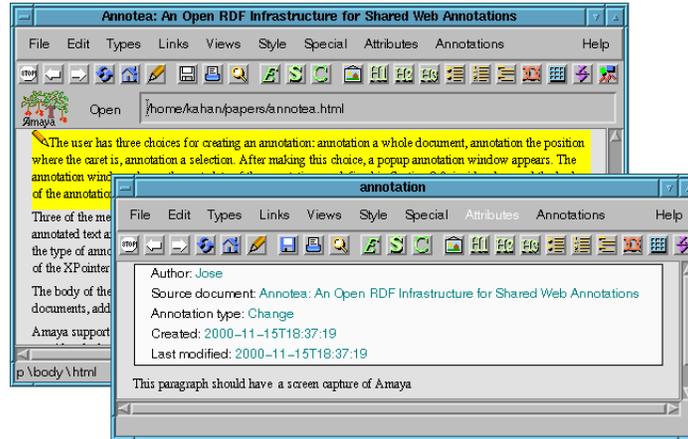


FIGURE 4.12 – Annotation d'un paragraphe avec Amaya.

Annotea propose la typologie d'annotations suivante (Kahan, Koivunen, Prud'Hommeaux & Swick 2002), qui peut être étendue selon les besoins :

- Conseil (*Advice*) : un conseil pour le lecteur,
- Modification (*Change*) : une annotation qui documente ou propose une modification du contenu de la page annotée,
- Commentaire (*Comment*) : un commentaire du contenu,
- Exemple (*Example*) : permet de proposer des exemples,
- Explication (*Explanation*) : représente des explications du contenu,
- Question (*Question*) : représente des questions sur le contenu,
- Référence (*SeeAlso*) : représente une référence vers une autre ressource.

Enfin, les annotations peuvent être utilisées comme des fils de discussion d'un forum, un utilisateur peut répondre à l'annotation d'un autre et ainsi créer un dialogue asynchrone. Amaya et Annotea proposent en définitive une solution de lecture active qui a l'avantage de reposer sur des standards bien documentés et ouverts¹⁶ mais qui reste focalisée sur la lecture d'une page à la fois.

16. Les spécifications du W3C sont accessibles gratuitement en ligne et les standards XML et RDF proposent des mécanismes d'extension qui laissent envisager une utilisation d'Annotea avec des typologies d'annotations plus larges, si nécessaire.

iMarkup

iMarkup¹⁷ est un module d'extension d'Internet Explorer qui permet d'apporter des fonctionnalités d'annotation au navigateur de Microsoft. Cette extension offre une grande souplesse en termes de formats d'annotation : dessin à l'écran, surlignage de passages, création de post-it virtuels et de formes prédéfinies (flèches, etc.), enregistrement vocal et apposition d'une pièce jointe (cf. figure 4.13). Les annotations sont stockées en local et peuvent être échangées par e-mail. L'utilisateur peut retrouver les pages annotées grâce à l'iMarkup Organizer (le volet gauche sur la figure 4.13), outil présentant l'ensemble des pages annotées par le lecteur dans une arborescence. Cette extension permet donc de transformer Internet Explorer en application de lecture active de pages Web, avec l'inconvénient d'utiliser un format propriétaire crypté pour le stockage des annotations en local : le lecteur est obligé de toujours passer par le logiciel iMarkup pour accéder à ses notes.

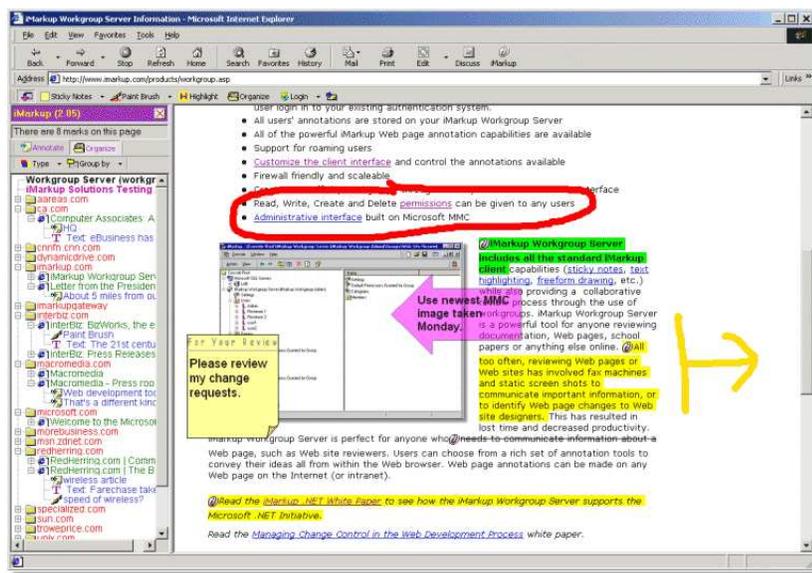


FIGURE 4.13 – Exemples d'annotations réalisées avec iMarkup.

CritLink

CritLink¹⁸ propose une solution originale pour permettre la lecture active de pages Web. Au lieu d'apporter des modifications aux navigateurs utilisés par les

17. <http://www.imarkup.com/client/> (dernière consultation : novembre 2007)

18. <http://zesty.ca/crit/> (dernière consultation : novembre 2007)

internauts ou de proposer des contenus prévus pour une lecture active, il se place comme médiateur entre les navigateurs et les serveurs fournissant des contenus (jouant un rôle similaire à celui des serveurs *proxy*) afin d'ajouter automatiquement les fonctionnalités d'annotation aux pages Web consultées. Par conséquent, le déploiement de CritLink est plus simple que celui de la plupart des applications d'annotations (cf. le tableau 4.1, d'après (Yee 2002)) et permet l'annotation de toute page Web avec tout navigateur, même ceux n'affichant que du texte.

Système	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Annotea	non	non	oui	non	oui	non
ComMentor	non	non	oui	non	non	non
CoNote	oui	oui	oui	non	non	non
GrAnT	oui	oui	oui	non	non	non
HyperNews	oui	oui	non	non	non	oui
HyperWave	oui	oui	non	non	oui	non
MVD	non	non	non	non	oui	non
NCSA Mosaic	non	non	oui	non	oui	non
ThirdVoice	non	non	oui	non	non	non
WebVise	oui	non	oui	oui	oui	non
YAWAS	non	non	oui	non	non	non
CritLink	oui	oui	oui	oui	oui	oui

- (a) voir les annotations sur n'importe quel navigateur
- (b) créer les annotations sur n'importe quel navigateur
- (c) annoter n'importe quelle page Web publique
- (d) fournir les annotations à partir de n'importe quel serveur Web
- (e) créer des annotations sur les annotations
- (f) stockage des données en HTML standard

TABLE 4.1 – Propriétés de plusieurs systèmes d'annotation Web.

Pour pouvoir annoter une page Web, l'internaute doit se rendre sur un serveur CritLink et ensuite indiquer quelle page il souhaite consulter. Il est dès lors libre de naviguer comme à son habitude, le serveur CritLink ne cloisonne pas la navigation à un domaine, tous les liens sont accessibles. Pour annoter, l'internaute doit sélectionner une partie du contenu et cliquer sur le bouton « *comment* » que le serveur médiateur a ajouté au contenu de la page. Il peut ainsi ajouter une note textuelle, à laquelle un type est associé (aide/soutien, problème, commentaire et requête) ainsi qu'un statut public ou privé. Des marqueurs colorés indiquent le début et la fin de la zone qui a été sélectionnée pour l'annotation. Enfin, les travaux menés par Ka-Ping Yee visent à étendre l'utilisation des liens sur Internet, en les rendant (Yee 2002) :

- Bi-directionnels : l’internaute peut connaître les pages Web qui pointent vers la page en cours de consultation et grâce à cela suivre le lien en sens inverse.
- Extrinsèques : les liens HTML sont toujours intégrés au contenu par leur auteur (ou toute personne ayant un accès en écriture à leur contenu), ce qui empêche la mise en relation de pages Web par d’autres internautes. Les liens extrinsèques remédient à cela car ils sont définis en dehors du fichier HTML, en identifiant leur point d’ancrage sur la page de départ et la page (ou la partie de la page) cible.
- Typés : bien que le format HTML le permette¹⁹, les liens des pages Web ne sont communément pas typés. L’utilisation de CritLink devrait favoriser le typage de liens créés lors de l’annotation de contenus.
- Aux points d’ancrage explicites : les pages HTML peuvent avoir des points d’ancrage, permettant aux liens de cibler une partie du contenu d’une page. Cependant, les navigateurs se contentent d’afficher la zone concernée, sans réellement la mettre en exergue. En outre, comme pour les liens, les points d’ancrage sont définis à la création de la page. Yee propose de recourir à des ancres extrinsèques et explicites.

Si les standards du W3C permettent de mettre en œuvre ces mécanismes de liens évolués²⁰, Yee leur reproche une trop grande complexité et instabilité. Avec la généralisation de l’utilisation du XML et le développement de frameworks logiciels dédiés, cette position nous paraît caduque. Au final, CritLink innove plus par la manière dont il rend possible les annotations plutôt que par les fonctionnalités de lecture active proposées.

4.2.4 Autres initiatives

La collection « Hyperlivres »

Éditée par la société française Ilias²¹ à partir de 1993 (env. 15 euros / œuvre), chaque ouvrage de cette collection était fourni avec une application Windows pour l’exploiter. Ces livres électroniques offrent un accès à leur contenu par des tables des matières et des signets définis par le lecteur. Ils intègrent la possibilité de faire des annotations, l’utilisation d’un index thématique interactif (navigation par les mots et concepts de l’ouvrage en exploitant un réseau sémantique), des textes de présentation et commentaires associés à certains passages et un compte

19. Avec l’utilisation des attributs REL et REV.

20. Voir par exemple XLink et XPointer : <http://www.w3.org/XML/Linking> (dernière consultation : novembre 2007)

21. <http://www.ilias.com/> (dernière consultation : novembre 2007)

rendu d'analyse linguistique pour chaque œuvre. Ces livres électroniques se présentent *in fine* comme des outils d'étude et de critique littéraire très spécialisés. Leur interface cherche à reproduire l'esthétisme d'un livre classique.

Microsoft Reader

Microsoft a développé un outil de lecture de livres électroniques pour concurrencer l'offre d'Adobe, Microsoft Reader²². L'application existe en différentes déclinaisons : pour PC, ardoises électroniques et PDA (de type Pocket PC). Le lecteur peut annoter les contenus, en utilisant des dessins sur la version pour ardoises électroniques, et créer des signets. Ces productions pourront ensuite être utilisées pour assister la navigation dans le contenu. L'application propose aussi une navigation par occurrences d'un terme. L'interface cherche à reproduire l'aspect d'un livre. Des dictionnaires sont disponibles gratuitement ainsi qu'un module permettant la synthèse vocale pour la version PC. Un outil de publication dans le format propriétaire (.LIT), ReaderWorks, est distribué par le partenaire Overdrive. Celui-ci permet de générer automatiquement des fichiers MSReader à partir de sources au format OeB²³. L'incursion de Microsoft dans le domaine du livre électronique semble s'être soldée par un échec, puisque Microsoft ne communique plus sur son produit depuis 2003 et n'a pas réussi à séduire des acteurs majeurs comme le site Amazon.com.

4.3 Les applications de lecture-écriture

Étant donné que notre définition de la lecture intègre les écritures accompagnant et réifiant l'interprétation que fait le lecteur d'un contenu, nous nous sommes naturellement aussi intéressés aux applications qui permettent de lire tout en modifiant le contenu. Systèmes d'édition hypertexte et traitements de texte sont nos objets privilégiés dans cette section.

4.3.1 Storyspace d'Eastgate Systems

Lancé au début des années 90, Storyspace est une application permettant la production d'hypertextes. L'approche d'Eastgate Systems est de permettre aux auteurs utilisant Storyspace de distribuer leurs œuvres de manière complètement indépendante de leur système de production. Pour ce faire, en plus de l'application

22. <http://www.microsoft.com/reader/> (dernière consultation : novembre 2007)

23. Standard défini par l'Open eBook Publication Structure Specification, basé sur du XML.

auteur, l'éditeur propose plusieurs lecteurs pour ses hypertextes. Eastgate a édité et distribué des œuvres réalisées avec leur système, faisant de cette société une pionnière de l'édition électronique. Et si les hypertextes Storyspace sont exploitables avec les lecteurs dédiés, toute l'originalité du produit d'Eastgate s'exprime lorsqu'on l'utilise en tant qu'auteur. C'est sur ce point qu'innove Storyspace par rapport à ses concurrents car sa représentation du document hypertexte n'est pas calquée sur les livres mais plutôt centrée sur l'activité d'écriture et sur l'organisation des ressources documentaires qu'un auteur ou un lecteur peut être amené à réaliser durant son activité. Le concept fondateur est la notion d'espace d'écriture, où s'inscrivent les ressources documentaires (au lieu de la traditionnelle page). L'utilisateur de l'application peut créer autant d'espaces d'écriture qu'il le souhaite et les imbriquer les uns dans les autres pour aboutir à une organisation hiérarchique de ceux-ci. Des liens peuvent être créés entre les espaces, constituant des parcours possibles de l'hypertexte. La lecture peut se faire selon plusieurs modalités de parcours : une vue plan, une vue arborescence, une vue cartographique et une vue organigramme. L'auteur peut paramétrer des champs permettant de conditionner la navigation, rendant la lecture de certains espaces obligatoires, incontournables ou autre. *In fine* ce n'est pas une transposition du livre sur le support informatique mais bien un outil permettant d'explorer une nouvelle forme d'écriture et de lecture pour la création de documents hypertexte. Cette application a apporté des principes de navigation qui ont ensuite été intégrés dans d'autres projets de livres électroniques, notamment le standard OeB : la possibilité de proposer plusieurs parcours de lecture, la création de liens bidirectionnels, l'existence de multiples liens sur un même point d'ancrage, etc.

Voici un bref descriptif des trois interfaces de consultation possibles pour les hypertextes Storyspace (Clément 1999) :

- Easy Reader : offre une interface très simplifiée sans outils de contrôle. Le lecteur n'a qu'à cliquer sur les mots pour suivre un lien texte ou appuyer sur la touche « Entrée » pour suivre le lien par défaut.
- Affiche un fenêtre de texte de taille fixe et une barre de contrôle simplifiée qui permet de suivre les liens, de revenir en arrière, de répondre par oui ou par non et d'imprimer la page.
- Storyspace Reader : affiche un fenêtre de texte de taille fixe associée à une vue Storyspace. Une petite barre de contrôle permet d'utiliser l'outil de navigation pour choisir les liens empruntés d'un espace d'écriture à un autre ainsi que la boussole. Cette dernière permet au lecteur de naviguer dans l'hypertexte en utilisant quatre flèches de direction (correspondant aux flèches du clavier). Un appui sur la flèche vers le haut remonte à l'espace d'écriture situé en amont dans la hiérarchie de l'hypertexte. Un appui vers le bas affiche l'espace d'écriture en aval, celui qui est le plus à gauche s'il y en a plusieurs. Enfin, gauche et droite permettent de parcourir les espaces de même niveau dans une hiérarchie.

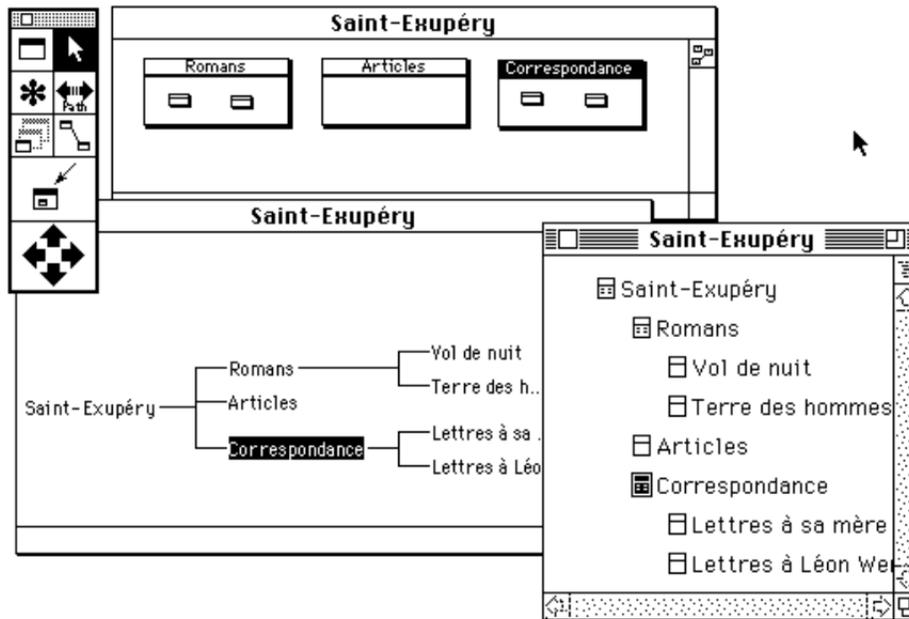


FIGURE 4.14 – Un espace d’écriture dans Storyspace avec plusieurs vues de navigation dans la structure de son contenu.

En plus de ces trois interfaces dédiées, Storyspace permet également d’exporter ses réalisations hypertexte en HTML. Eastgate Systems propose même une utilisation de leur application pour l’administration de sites Web.

4.3.2 Traitements de texte

Les applications pour la production de documents textes ont évolué depuis les débuts de l’informatique pour proposer aujourd’hui des applications intégrant des fonctionnalités pour la lecture active, la collaboration et le suivi du cycle de vie d’un contenu. L’exemple le plus représentatif est certainement Microsoft Word, qui a su imposer un quasi-monopole²⁴. Microsoft Word permet au lecteur-auteur d’ajouter des commentaires se reportant à des sections précises du contenu, avec des méta-données telles que la date et le nom de la personne les ayant créés (cf. figure 4.15). Le suivi des modifications fournit de la même manière des indications

24. Les parts de marché de Microsoft dans l’informatique de bureautique s’élèveraient à plus de 90% (94% même selon un article paru sur Newsfactor : <http://www.newsfactor.com/perl/story/19693.html> – dernière consultation : novembre 2007)

sur les changements d'un contenu (modification de la mise en forme, suppression ou ajout de contenu, etc.).

Enthusiasm aside, I must note that:

- Google Notebook is not standards based – I assume it's based on proprietary Googleisms, but this requires further research
- Google Notebook is targeted at Mozilla Firefox only – It's enabled as a plugin
- Google Notebook makes use of a simple model of authentication – Username and password form the basis
- Google Notebook doesn't allow for Access Control Levels (ACLs) – Published notebooks are accessible by anyone who picks up on the lengthy, randomly generated URL

On balance, Google Notebook is useful, and allows for an excellent introduction to annotation. I highly recommend investigating Google Notebook, and providing your feedback to Google on it.

ian Lumb 8/22/06 6:29 AM
Comment: One example of a standard Google Notebook *could* be based on is XPointer. XPointer is an emerging open standard from the W3C. I know there are other standards for annotation, even though I haven't spent any time looking at them.

ian Lumb 8/25/06 6:29 AM
Comment: This is key. Annotation demands fragment identification. This is a different, albeit complimentary, requirement to clipping and gathering. Google Notebook supports fragment identification to a degree.

ian Lumb 8/25/06 6:29 AM
Deleted: Google Notebook is not a fragment identifier – The degree of granularity is the Web page itself, not a fragment on a Web page.

ian Lumb 8/22/06 6:36 AM
Comment: In retrospect, this was a bit of a sweeping generalization.

ian Lumb 8/22/06 6:09 AM
Comment: This is where the original content ends.

FIGURE 4.15 – Utilisation des commentaires et du suivi des modifications dans Microsoft Word.

Si plusieurs utilisateurs peuvent laisser leurs commentaires sur un même contenu, les aspects discursifs et argumentatifs ne sont pas pris en compte par le dispositif. Microsoft propose cependant dans la version 2007 de son traitement de texte une option pour initier un travail collaboratif dans un espace virtuel partagé, le *SharePoint*, permettant à plusieurs auteurs de travailler sur le même contenu. Cette nouvelle version intègre aussi d'office la possibilité de réaliser des annotations à l'encre électronique lors de l'utilisation du traitement de texte sur une ardoise électronique²⁵ (cf. figure 4.16).

and my "g" looks more like a "y" because it resembles a cursive "l" or perhaps an "e" despite these shortcomings, because it looks like a "y". Even though my "g" looks like a "y," the "Writing" because "Writiny" is not a word I wrote, the Tablet will translate the letter

<insert figure04.jpg>

Learning to Reco better—It's up

The recognition system *does not* learn *you* however, you can learn some simple techniques for success in guessing your intentions. Here are some examples and the actual results of the handwriting recognition system.

Upper and lowercase works better

<insert figure05.jpg>

Converted text: TABLE+ Tablet

FIGURE 4.16 – Microsoft Word et la prise d'annotations à l'encre électronique.

25. Ce qui était déjà possible avec la version 2003 en téléchargeant une extension gratuite.

Bien sûr, Microsoft Word n'est pas le seul traitement de texte à proposer ce type de fonctionnalités. Parmi ses concurrents WYSIWYG²⁶, dont OpenOffice est probablement le plus représentatif, les fonctionnalités d'annotation et de suivi de modifications sont loin d'être aussi abouties. De même, le monde du traitement de texte ne se limite évidemment pas aux applications WYSIWYG. Mais les applications proposant une séparation fond/forme, impliquent une distinction entre format d'écriture et format de lecture. La lecture active se base sur le deuxième format et nous renvoie aux applications présentées dans la section précédente. Par contre, les applications « WYSIWYM²⁷ » pourraient proposer une lecture active dans le format d'écriture. Ce paradigme est toutefois trop jeune pour que les applications l'implémentant proposent ce type de fonctionnalités.

4.3.3 Autres initiatives

Expanded book de Voyager

Commercialisée à partir de 1992, cette application est basée sur l'Hypercard distribué avec les ordinateurs Apple (logiciel permettant la création d'hyper-textes). Elle est fournie avec quatre modèles pour la création de ses propres livres électroniques, qui essaient de reproduire l'esthétisme des livres traditionnels à l'écran (en termes de présentation et de manipulation). Ils offrent, en plus des fonctionnalités d'annotation, la possibilité d'ancrer de l'audio et de la vidéo et une navigation par occurrences d'un mot. Un lecteur est accessible gratuitement, ce qui permettait aux utilisateurs de la solution de Voyager de distribuer leurs réalisations sur CD-ROM (ce dernier demandait 1% sur les ventes de livres électroniques produits avec ses outils). Peut-être arrivé trop tôt sur un marché encore non développé, le succès de l'expanded book n'a eu lieu qu'au Japon où en 2004 des ouvrages sont encore vendus sous ce format.

4.4 Quelques cas particuliers

Les outils informatiques présentés jusqu'ici sont des applications de lecture et écriture avec un ordinateur. Ils couvrent le spectre fonctionnel des besoins d'un ou plusieurs utilisateurs devant travailler avec des ressources documentaires. Ce-

26. What You See Is What You Get

27. What You See Is What You Mean, littéralement « Ce que vous voyez, c'est ce que vous voulez dire », approche consistant à favoriser des représentations graphiques de balises sémantiques. Voir par exemple l'application LyX : <http://www.lyx.org/> (dernière consultation : novembre 2007)

pendant, le travail avec un fonds documentaire bénéficie aujourd'hui d'autres applications qui apportent des fonctionnalités complémentaires à celles de lecture/écriture. Nous proposons dans cette partie une présentation de ces applications.

4.4.1 Les systèmes d'exploitation

- Les systèmes d'exploitation se positionnent comme des logiciels permettant :
- aux utilisateurs de disposer d'un ensemble de fonctionnalités de gestion de leur matériel informatique,
 - aux applications de disposer d'une abstraction de plus haut niveau de la machinerie numérique.

En effet, en plus de leur fonction initiale de liaison entre périphériques et applications, les systèmes d'exploitation sont aujourd'hui des ensembles logiciels complexes²⁸ qui interviennent dans la manière dont les utilisateurs interagissent et organisent leurs données (et par conséquent leurs fonds documentaires personnels). Ils proposent une ou plusieurs vues de l'organisation des données sur les supports de stockage, centrées sur le concept de fichier. Comme nous l'avons déjà discuté (cf. 3.3.1, page 88), un fichier ne renvoie pas toujours à la notion de document et utiliser ces deux termes de manière analogue serait plus qu'un abus de langage. Cependant, les fonctionnalités de manipulation des fichiers et d'organisation de ceux-ci fournissent quelques pistes pour la structuration d'un espace documentaire, pistes qui ont le mérite d'être bien ancrées dans la culture informatique. La manipulation par exemple d'un ensemble d'articles scientifiques au format PDF revient à la manipulation de leurs fichiers et le système d'exploitation, ou plus précisément son gestionnaire de fichiers, va donner au lecteur une représentation graphique et structurelle de ce fonds documentaire. Voici les éléments structurant communs à la plupart de systèmes d'exploitation :

- Dossier : unité de regroupement de fichiers et d'autres dossiers, ce concept permet d'organiser le système de fichiers sous forme d'arborescence. Le nom de chaque dossier peut être utilisé pour identifier le rôle de son contenu. Nous pouvons par exemple représenter la structure logique de ce mémoire de thèse sous forme d'arborescence de dossiers et sous-dossiers (cf. figure 4.17).
- Lien/Raccourci : permet à un même fichier d'être représenté à plusieurs endroits d'une arborescence. Une même ressource peut être classée ainsi dans diverses catégories.

28. À titre d'exemple, le code source de Microsoft Windows XP comprend plus de 40 millions de lignes (<http://technet.microsoft.com/fr-fr/bb497994.aspx> – dernière consultation : novembre 2007).

- Bureau : métaphore introduite avec les interfaces graphiques, le bureau virtuel offre un espace d'organisation spatiale des fichiers et dossiers. L'utilisateur dispose d'un plan qu'il peut personnaliser et sur lequel il peut déposer des fichiers, des dossiers et des raccourcis, en les regroupant au besoin (cf. figure 4.18). La signification de la proximité spatiale est laissée à l'appréciation de l'utilisateur.

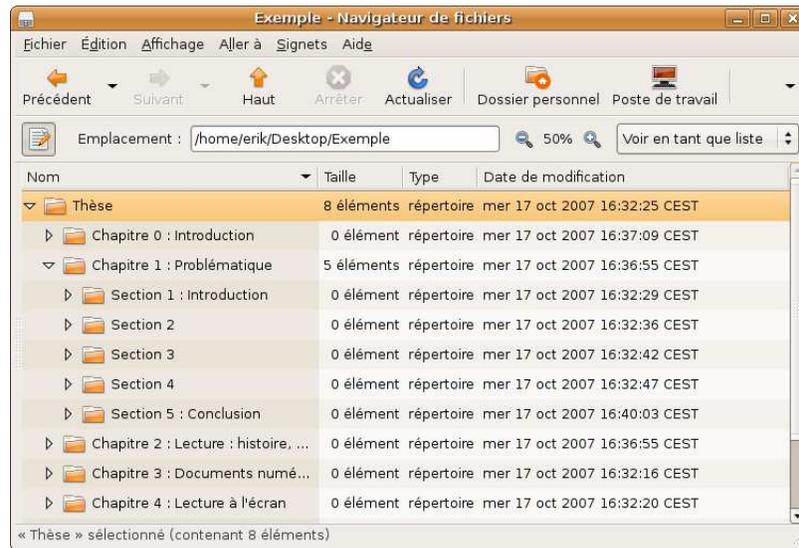


FIGURE 4.17 – L'organisation de ressources documentaires passe aussi par la hiérarchie de dossiers

De plus, l'évolution des systèmes d'exploitation s'oriente vers l'introduction de systèmes de fichiers empruntant des principes issus des systèmes de base de données, avec une approche relationnelle (Rizzo 2004). Dans tous les cas, les systèmes d'exploitation, avec leurs fonctionnalités de manipulation des fichiers, jouent encore aujourd'hui un rôle dans l'organisation et la spatialisation de fonds documentaires personnels.

4.4.2 Les moteurs de recherche et d'indexation

Alors que les systèmes d'exploitation permettent de regrouper et d'organiser des ensembles de fichiers (pouvant constituer un fonds numérique personnel), l'exploitation de ceux-ci peut s'avérer difficile – d'autant plus que la croissance exponentielle des capacités de stockage facilite l'amoncellement de fichiers. L'utilisateur est appelé à faire preuve de méthode pour gérer ses archives locales sans se perdre dans une arborescence qui ne met pas toujours en évidence tous les

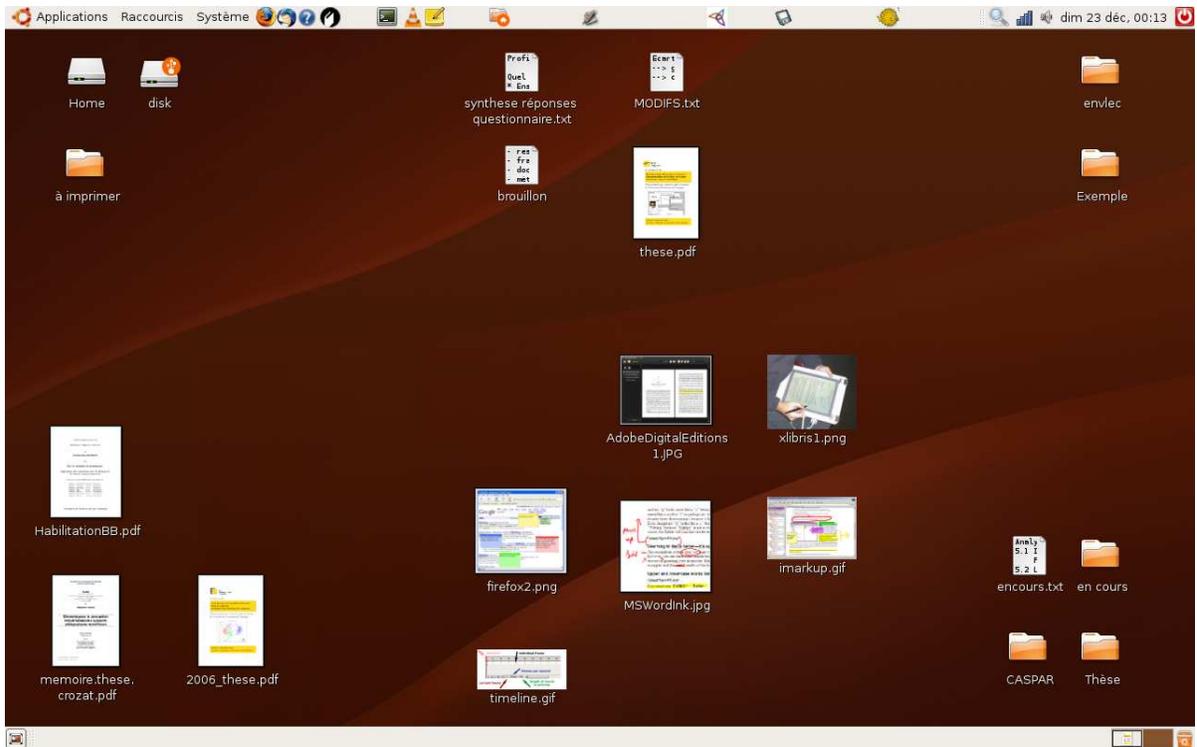


FIGURE 4.18 – Le bureau virtuel et la spatialisation de ressources documentaires

sujets traités par chaque ressource documentaire. Les fonctions de recherche apportent une aide non négligeable car elles sont à la fois un moyen d'accéder à un fichier sans avoir à parcourir l'arborescence (ce qui permet d'accéder à un fichier dont on a oublié l'emplacement) et elles sont aussi un moyen d'obtenir des axes de lecture transversaux (*i.e.* un ensemble de fichiers répondant à la requête de recherche, quel que soit leur emplacement). Les possibilités de recherche étaient cependant restreintes, du fait de la limitation des applications à des requêtes portant uniquement sur les noms de fichiers et de dossiers. Mais ces applications ont progressivement évolué pour que les requêtes s'appliquent également au contenu des fichiers, dans un premier temps à la volée. Avec la hausse de popularité des moteurs de recherche sur Internet, le grand public s'est familiarisé avec des outils basés sur l'indexation. Et c'est justement un acteur majeur du Web qui a vulgarisé l'utilisation d'applications de recherche reposant sur l'indexation de ressources locales : il s'agit de Google, qui a lancé la vogue des applications de type *Desktop Search*. Leur principe est d'indexer en continu les ressources documentaires stockées sur une machine et de proposer une interface de recherche similaire à celles proposées sur Internet. Parmi ces applications, Google Desktop Search et Spotlight figurent parmi les plus connues. La figure 4.19 illustre l'application Beagle, qui propose ces fonctionnalités pour les utilisateurs de systèmes Linux.

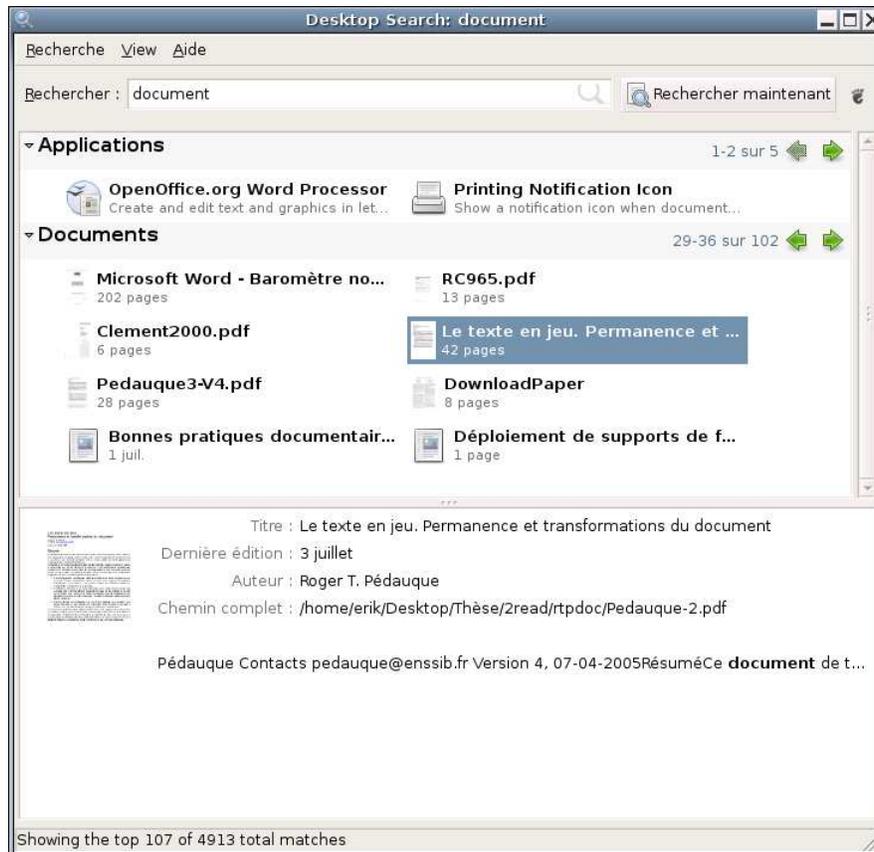


FIGURE 4.19 – Beagle Search, un exemple d’application permettant d’effectuer des recherches de fichiers sur un ordinateur personnel.

Les applications de recherche basées sur l’indexation de contenus proposent au final une solution pratique pour la gestion d’un fonds documentaire local, qui permet la redécouverte de contenus selon leur pertinence par rapport aux requêtes. Ils proposent autant d’axes de lecture transversaux que l’utilisateur le souhaite et facilitent ainsi la réalisation d’une lecture savante bien documentée.

4.4.3 Les applications de gestion de notes

La prise de notes bénéficie aujourd’hui d’applications dédiées. Elles permettent de regrouper dans un même logiciel des notes prises lors de la lecture de contenus numériques divers, avec la possibilité de copier-coller des parties du contenu directement dans le système de prise de notes. Ces applications se manifestent utiles lors du travail sur un document de synthèse. Les notes sont agrégées dans une même page virtuelle où l’utilisateur peut les modifier et les organiser spa-

tialement les unes par rapport aux autres (cf. figure 4.20), ce qui n'est pas sans rappeler ce que propose Storyspace.

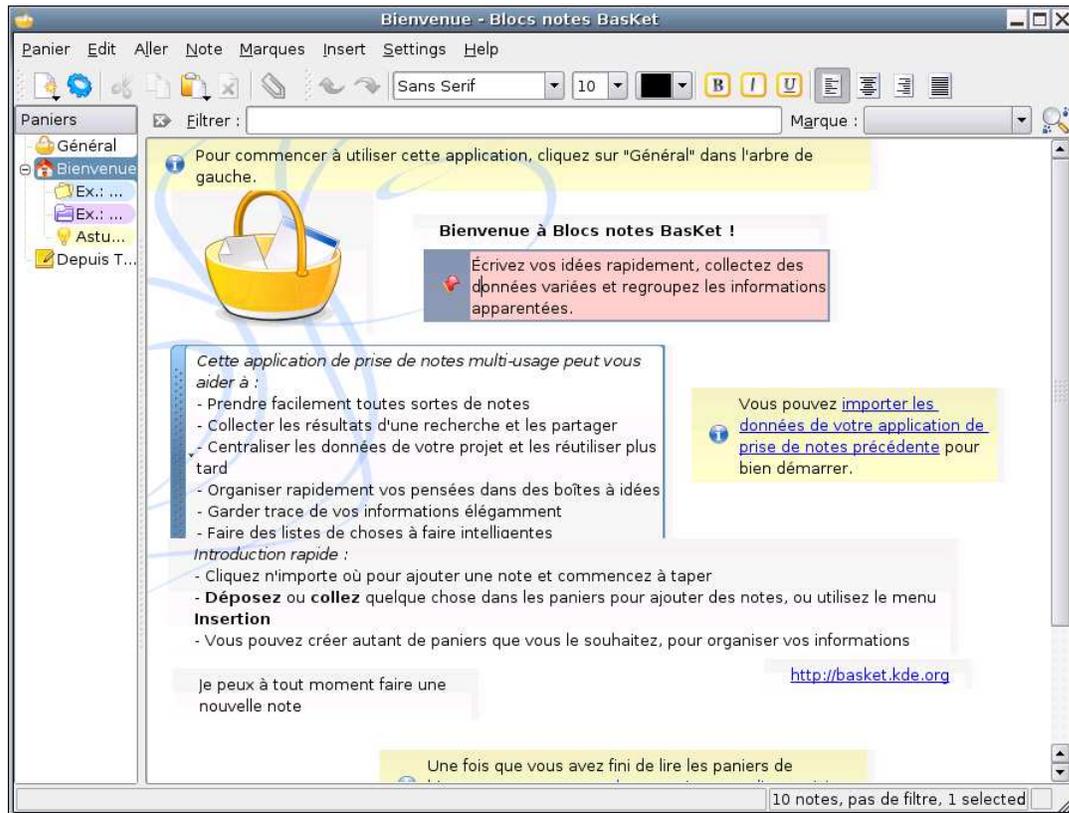


FIGURE 4.20 – Basket, exemple d'application de gestion de notes personnelles.

4.5 Conclusion

Ce tour d'horizon des applications de lecture à l'écran nous a permis de nous familiariser avec l'instrumentation actuelle des lecteurs sur support numérique. Les annotations se présentent comme la fonctionnalité au cœur des dispositifs de lecture active. Elles sont en effet présentes dans des applications très simples comme MyStickies et complexes comme XLibris et son dispositif matériel dédié. Par conséquent, des nombreux modèles d'annotation, dont certains standardisés, sont disponibles (voir aussi (Bargeron, Gupta & Bernheim Brush 2001) et (Wolfe 2002)). Notre dispositif devra en tenir compte et se positionner par rapport à cet existant. Nous avons également présenté d'autres fonctionnalités qui nous donnent des pistes d'instrumentation d'un travail de lecture à l'écran et de schèmes de manipulation de contenus numériques :

- L'utilisation de la métaphore du papier (cf. les outils Adobe), qui permet au lecteur de conserver ses réflexes d'indexation visuelle et de repérage au sein de la page.
- La capture de sites Web pour permettre le déroulement de lecture actives sur des contenus stabilisés (cf. Scrapbook).
- La représentation d'un espace documentaire hypertextuel par une vue cartographique et un organigramme (cf. Storyspace).
- L'organisation d'un espace documentaire de manière spatiale (cf. les bureaux des systèmes d'exploitation) et hiérarchique (cf. la hiérarchie des dossiers d'un système de fichiers).
- La lecture transversale d'un corpus proposée par les outils d'indexation et de recherche locaux (cf. Beagle Search ou Google Desktop Search)

Ainsi, les applications présentées dans ce chapitre offrent un ensemble étendu de fonctionnalités pour instrumenter et faciliter les lectures à l'écran. Nous remarquons néanmoins que même si elles permettent de manipuler plusieurs contenus à la fois, les fonctions pour l'analyse transversale de l'ensemble de contenus ouverts sont quasi inexistantes. En effet, mis à part les moteurs de recherche et d'indexation personnels et les possibilités d'organisation des fichiers offertes par les systèmes d'exploitation, la gestion de multiples contenus ouverts se manifeste le plus souvent comme une lecture alternée d'un unique contenu. Dès lors, rien d'étonnant à ce que les annotations ne portent que sur un contenu unique, explicitant l'interprétation du lecteur vis-à-vis de ce dernier. L'intertextualité que le lecteur confère au contenu étudié ne pourra être réifiée que par les corps de ses annotations, en utilisant une méthodologie personnelle et donc spécifique. Ces différents dispositifs paraissent au final mal adaptés à la pratique d'une lecture savante sur un corpus de contenus.

Chapitre 5

Analyse fonctionnelle

5.1 Introduction

En partant des problématiques de manipulation des documents numériques, ce chapitre présente une analyse fonctionnelle d'une informatisation à l'échelle de l'environnement du lecteur. Elle se focalise sur la définition des besoins fonctionnels pour la manipulation d'un ensemble de contenus numériques dans un même environnement logiciel, indépendamment de tout aspect technique. Nous nous intéressons à la pratique herméneutique et à son instrumentation. C'est-à-dire la construction de sens à une échelle individuelle, celle du lecteur, par rapport à sa lecture, son interprétation de contenus et leur intégration dans un contexte personnel, un corpus documentaire construit lui aussi à l'échelle de l'individu (le dossier documentaire). Notre objectif est de concevoir un environnement de lecture, qui permette au lecteur d'inscrire la majorité de ses actions d'appropriation de contenus dans le support numérique même. Ceci afin de pouvoir exploiter ces inscriptions dans le but :

1. D'objectiver l'appropriation d'un ou plusieurs contenus, en proposant des nouvelles représentations des productions du lecteur, en favorisant une étude réflexive de ses lectures et en proposant une nouvelle forme de mémoire de lecture.
2. D'optimiser l'activité de lecture savante avec la représentation des intentions perçues dans les contenus par des annotations, la visualisation spatialisée des relations entre contenus, etc. Il s'agit aussi de favoriser la création d'un discours en exploitant un ensemble de lectures .

Les lectures visées par cette instrumentation sont les lectures savantes (dans le cadre d'une activité de recherche ou de veille par exemple). Le contenu lu est intégré dans un corpus, le dossier documentaire, qui regroupe d'autres contenus

mobilisés dans l'activité du lecteur et vis-à-vis desquels le lecteur devra éventuellement positionner le nouvel élément. L'activité d'annotation permet au lecteur de réaliser ce positionnement et aussi de superposer une partie ou la totalité de son interprétation au contenu. L'environnement de lecture fournira *in fine* un outil de représentation d'un dossier documentaire, en mettant en exergue les relations entre les contenus le constituant, un outil de manipulation documentaire, permettant la lecture active des contenus (avec la prise en compte de la finalité structurante de certaines annotations) et enfin permettre de réaliser une rétrospective des lectures réalisées au sein du corpus.

L'analyse proposée dans ce chapitre regroupe sous le terme de fonctionnalités les actions que le dispositif devra effectuer dans l'espace numérique pour réaliser son objectif d'instrumentation du lecteur désirant étudier un corpus numérique. C'est-à-dire que le dispositif devra fournir au lecteur les moyens de lire-écrire de manière transversale plusieurs contenus numériques et l'équiper d'outils facilitateurs. Les fonctionnalités principales seront désignées par la lettre « F » suivie d'un numéro d'identification. Dans certains cas, des fonctions complémentaires, *i.e.* complétant une fonctionnalité principale, seront précisées. Elles seront alors désignées par l'identifiant de la fonction principale à laquelle elles se rapportent suivi d'un point et de leur numéro¹.

5.2 Gestion de contenus

L'activité de lecture savante que nous souhaitons instrumenter concerne l'étude de plusieurs contenus numériques en parallèle. C'est pourquoi nous faisons intervenir la notion de dossier documentaire : il s'agit d'un ensemble de contenus, a priori pouvant être interprétés indépendamment les uns des autres, mais dont le regroupement permet la construction de nouvelles interprétations transversales. L'exemple le plus illustre est certainement celui du dossier patient, qui permet aux intervenants hospitaliers de consulter l'historique médical de leurs patients (Charlet 2002). L'environnement numérique que nous proposons doit par conséquent permettre la manipulation d'un dossier documentaire et la gestion des contenus le constituant. Ce sont les fonctionnalités relatives à cet objectif que nous présenterons dans cette section.

1. Pour plus de détails sur l'analyse fonctionnelle, se reporter à (Capron & Bachelet 2006).

5.2.1 Visualisation et navigation de contenus

Il est essentiel de permettre l’affichage de contenus numériques pour que la lecture puisse avoir lieu. S’il est difficilement envisageable de réaliser un système pouvant gérer tous les formats de diffusion documentaire existants, les principaux d’entre eux doivent être pris en compte afin de permettre une pratique compatible avec l’offre documentaire existante. Les formats les plus populaires identifiés sont :

- Adobe PDF : largement utilisé pour la diffusion d’articles scientifiques, de brochures numériques et d’ouvrages complets.
- HTML et XHTML du W3C : formats majoritaires pour les contenus Web destinés à une lecture avec un navigateur.
- Microsoft Word et RTF : il s’agit de formats d’écriture, pour lesquels une bonne pratique documentaire voudrait qu’ils ne soient pas utilisés pour la diffusion de contenus. Cependant, étant des standards de fait, ils sont utilisés souvent à même titre que le PDF, notamment pour les versions *preprint* d’articles scientifiques.

La possibilité d’afficher tous ces formats est une condition préalable à une pratique documentaire inscrite dans le paysage actuel. Nous distinguerons néanmoins deux situations d’affichage de contenus qui impactent sur l’importance de la variété de formats reconnus par le système.

Affichage de contenus internes

Nous avons adopté la métaphore du dossier documentaire pour identifier le corpus de contenus numériques sélectionné comme support de la lecture savante. Les contenus appartenant au dossier seront ceux que nous désignerons comme contenus internes à l’environnement de lecture. Ceux-ci sont par conséquent intégrés au dispositif logiciel et peuvent être stockés et manipulés dans un format unique, du moment que ledit format permet une restitution graphique à l’écran fidèle au format d’origine du contenu (F1). Un exemple de tel format est celui utilisé par le dispositif XLibris, qui utilise un format propriétaire pour la manipulation de contenus de provenance diverses. Le dispositif doit impérativement avoir un accès à la structure documentaire du format utilisé (F1.1) pour les contenus du dossier afin de pouvoir instrumenter leur manipulation, notamment l’ancrage d’annotations. De plus, la navigation hypertextuelle doit être permise (F1.2), que ce soit en utilisant des liens internes (dont la cible est un contenu dans les dossier documentaire) ou externes (la cible est un contenu externe au dossier). Ceci afin de garantir que la lecture de contenus inclus dans le dossier ne soit pas une lecture numérique diminuée par rapport aux possibilités offertes par le contenu de départ. En outre, cela facilite l’exploration et la découverte de nouveaux contenus

susceptibles d'être intégrés au dossier par la suite.

Affichage de contenus externes

Le système doit disposer de fonctionnalités permettant l'affichage des multiples formats de contenus lorsqu'ils ne sont pas encore intégrés dans le dossier documentaire servant à l'étude en cours. Comme nous venons de l'indiquer, les contenus externes doivent être pris en compte pour :

- Permettre au lecteur d'explorer d'autres contenus pour une éventuelle intégration de ceux-ci dans le dossier,
- ne pas brider la navigation hypertextuelle possible avec des contenus numériques, laissant au lecteur la possibilité d'explorer tous les liens des contenus déjà intégrés sans aucune restriction.

L'affichage de contenus avant leur intégration dans le dispositif de lecture n'est cependant pas une fonction nécessaire, puisque le lecteur peut utiliser les applications dédiées aux formats documentaires choisis pour découvrir un contenu avant son inclusion dans le dossier. En tout cas, la gestion des formats de fichier les plus populaires pour la diffusion documentaire électronique (F2) est un impératif pour que le dispositif de lecture intéresse son public cible. Rappelons-nous que dans notre étude historique de la lecture, nous avons pu constater que l'aspect pragmatique a toujours eu un rôle prépondérant dans l'adoption de nouveaux supports ou formats de supports. L'importation de contenus à partir des principaux formats de diffusion (F2.1) serait une solution suffisante pour ne pas restreindre l'utilisateur du dispositif en termes de contenus mobilisables. Leur affichage dans le dispositif même (F2.2) permettrait en prime d'offrir plus de fluidité lors de la constitution du dossier documentaire.

Enfin, l'affichage assuré par le système doit permettre au lecteur de distinguer les contenus internes des contenus externes (F3).

5.2.2 Constitution du dossier documentaire

Ajout d'un nouveau contenu

Il s'agit de permettre à l'utilisateur d'intégrer des nouveaux contenus dans son dossier documentaire (F4), c'est-à-dire passer d'un contenu externe à un contenu interne. Le système doit pouvoir proposer l'ajout d'un nouveau contenu au dossier à partir d'une version respectant un des standards documentaires populaires : PDF, DOC, HTML/XHTML. Dans ce dernier cas, lorsqu'il s'agit de pages d'un

site Web, il peut s'avérer nécessaire de réaliser une capture en profondeur du site puisque le contenu visé peut être fragmenté en diverses pages. Il faut alors pouvoir récupérer également les pages ciblées par les liens hypertexte.

L'intégration d'un contenu dans le dossier documentaire est une fonction essentielle car elle est une condition préalable à toute lecture active. Le contenu sur lequel opère le dispositif de lecture doit être à la fois stabilisé et manipulable. Cela afin que d'une part les productions du lecteur (telles que les annotations) soient toujours correctement contextualisées² et que le dispositif de lecture puisse avoir un accès suffisant au contenu pour créer des ancres, des annotations graphiques, etc. L'objectif est ici de préserver l'intelligibilité du travail du lecteur, ce qui ne peut être garanti que si on extrait tout contenu d'un réseau externe pour ne le manipuler que dans une version locale dont la stabilité est assurée.

Suppression d'un contenu

Un contenu doit pouvoir être également enlevé du dossier documentaire si nécessaire (F5). Étant donné que le contenu peut être le support d'ancres d'annotations et être impliqué dans la lecture active du dossier, la suppression d'un contenu doit indiquer quelles en seront les conséquences.

Reconnaissance de contenus déjà intégrés

L'environnement étant un outil ouvert, c'est-à-dire permettant aux liens intégrés dans les contenus d'être affichés, même s'ils pointent vers des ressources externes au dossier, l'application doit détecter quels liens référencent des contenus déjà intégrés (F6) pour remplacer automatiquement la cible par la copie locale (interne). Cette fonction est nécessaire pour que l'environnement numérique propose une lecture hypertexte du dossier, en préservant les liens pré-existants entre contenus même après leur importation dans le dossier.

Affichage de la source

Les contenus en ligne connaissent des modifications qui ne sont pas contrôlées par le lecteur. Pour cette raison, ils sont rapatriés dans l'environnement numérique de lecture, assurant leur stabilité. Il nous paraît toutefois utile de permettre

2. D'un point de vue structurel, si une production du lecteur est attachée à une partie précise d'un texte, une modification externe du texte en question risque de briser cet ancrage. Mais également d'un point de vue sémantique, la signification d'un commentaire peut être rendue désuète par la modification externe du texte auquel il se rapporte.

au lecteur de consulter un contenu à son emplacement originel (F7), afin d'en observer les modifications ou l'absence de modifications. Le lecteur peut ainsi vérifier l'évolution du contenu sur lequel il travaille. Le dispositif de lecture pourrait en outre assister cette observation en mettant en exergue les différences entre la copie locale et la version en ligne d'un contenu (F7.1) et en facilitant une mise à jour du contenu (F7.2) tout en conservant les productions du lecteur.

Identifiant et nom de la fonction	Nécessaire
F1 Afficher des contenus	oui
<i>F1.1 : avec un accès fin à leur structure documentaire</i>	<i>oui</i>
<i>F1.2 : avec navigation hypertextuelle des liens internes et externes au dossier</i>	<i>oui</i>
F2 Gérer les principaux formats de diffusion documentaire	oui
<i>F2.1 : en importation</i>	<i>oui</i>
<i>F2.2 : en affichage direct</i>	<i>non</i>
F3 Distinguer les contenus internes des contenus externes	oui
F4 Ajouter un nouveau contenu au dossier	oui
F5 Supprimer un contenu	oui
F6 Reconnaître les contenus déjà intégrés	oui
F7 Afficher la source	non
<i>F7.1 : avec comparaison des différences</i>	<i>non</i>
<i>F7.2 : avec assistant de mise à jour</i>	<i>non</i>

TABLE 5.1 – Récapitulatif des fonctionnalités pour la gestion de contenus

Le tableau 5.1 fournit un récapitulatif des fonctionnalités pour la gestion de contenus, en précisant si elles sont nécessaires pour l'environnement numérique que nous proposons. Nous allons aborder maintenant un aspect central de notre dispositif : la possibilité d'annoter les contenus pendant leur lecture.

5.3 Annotations

L'activité de lecture que nous souhaitons instrumenter est celle s'accompagnant d'écritures du lecteur sous forme d'annotations. L'objectif est de proposer au lecteur sur support informatique un outil lui permettant d'organiser ses lectures, en explicitant le déroulement d'une lecture et les relations qu'elle crée entre les différents contenus qu'elle a mobilisés (équivalences, renforcements, contradictions, atténuations...). Les annotations qui nous intéressent sont celles réalisées par le lecteur pour le lecteur. Il s'agit plus précisément, dans le vocabulaire

du Web Sémantique, d'annotations cognitivement sémantiques, par opposition aux méta-données d'indexation et aux annotations computationnellement sémantiques, qui sont elles destinées à être interprétées par des programmes (Zacklad, Lewkowicz, Boujut, Darses & Détienne 2003). Nous présentons dans cette section notre modèle d'annotations et les fonctionnalités qui en découlent pour le dispositif de lecture.

5.3.1 Modèle d'annotations

Une annotation est définie comme une production d'un lecteur qui vient se superposer au contenu original d'un document, sans se mélanger à celui-ci (Bringay, Barry & Charlet 2004). C'est-à-dire qu'une annotation ne fait pas partie du contenu, même si l'histoire est riche en exemples d'annotations dont le statut a évolué avec le temps. Les gloses des canons médiévaux, par exemple, ont souvent été progressivement intégrées au contenu au fil des copies. C'est par conséquent un moyen pour le lecteur de rendre explicite son interprétation d'un contenu ou de faciliter celle-ci³. L'emplacement de l'annotation dans le contenu est généralement significatif car il fournit le contexte permettant de la rendre intelligible. Alors que pour le papier il était *de facto* spatial, dans un contexte numérique l'emplacement peut être identifié aussi d'après la structure logique du contenu. Lorsqu'il est identifié d'après la structure spatiale de la mise en forme du contenu, il est impératif de s'assurer que cette dernière soit constante (au risque de perdre tout contexte suite au redimensionnement d'une fenêtre par exemple). Enfin, le rapport entre la production du lecteur et le contenu peut être explicité. Le standard Annotea par exemple, présenté dans le chapitre précédent, propose une typologie à cette fin. Nous proposons *in fine* la définition suivante pour les annotations :

Définition

Nous appellerons annotation la production par le lecteur d'une ressource documentaire (un texte, un dessin, un enregistrement vocal, etc.), contextualisée dans le contenu de manière structurelle et/ou spatiale et dont la relation au contenu peut être implicite ou explicite.

Telle quelle, cette définition est assez conventionnelle puisqu'elle est compatible avec nombreux travaux sur les annotations ((Bringay et al. 2004), (Wolfe 2002), (Barger et al. 2001)). Nous allons toutefois préciser notre position sur la contextualisation des annotations, pour laquelle notre objectif de travail, cen-

3. En laissant par exemple des marqueurs graphiques pour indexer le contenu.

tré sur la notion de dossier plutôt que de document, nous impose un modèle d'annotation nouveau.

Contextualisation

La contextualisation d'une annotation est, comme nous le révèle le chapitre précédent, généralement abordée par les outils de lecture numérique comme la définition d'un point d'ancrage unique, qu'il soit structurel, spatial ou les deux. Or la pratique de l'annotation sur papier ou à l'encre électronique montre que les annotations peuvent avoir plusieurs contextes pour un même contenu (cf. figure 5.1). C'est-à-dire qu'une même annotation doit pouvoir référer à plusieurs endroits⁴ ou à plusieurs structures du contenu pour pouvoir être correctement contextualisée. Cela correspond aux annotations possédant une ancre « multi-cibles » d'après la typologie définie par (Bringay 2006). Dans le cadre de notre dispositif de lecture, comme nous nous intéressons à l'herméneutique du dossier documentaire, nous proposons que cette pratique d'annotation puisse être instrumentée entre les différents contenus constituant le corpus d'étude. Une même annotation, pour être contextualisée, devra pouvoir être mise en relation avec différents endroits ou éléments structurels de différents contenus. L'annotation du lecteur peut dès lors opérer soit sur un contenu précis, avec un contexte unique ou multiple, soit à l'échelle du dossier, avec plusieurs contextes dans des contenus différents.

Relations, ancrages et cibles

Avec la possibilité d'associer plusieurs contextes à une même annotation, celle-ci peut jouer le rôle d'articulation entre divers éléments d'un même contenu ou de contenus différents. Annoter devient un moyen pour que le lecteur réifie son travail d'interprétation ainsi que les relations que ce dernier fait émerger des contenus regroupés dans le dossier. Cette pratique permet par conséquent d'explicitier la rhétorique du lecteur, *i.e.* la construction de son propre discours interprétatif. Nous proposons dans cet objectif que chaque annotation puisse être typée par une relation qui explicite le rapport qu'entretient la production du lecteur avec le contenu d'origine. Mais la simple contextualisation d'une annotation ne nous paraît pas suffisante pour assurer une utilisation des relations qui explicite le travail du lecteur. En effet, dans le cadre d'une typologie d'annotations comme celle proposée par le standard Annotea⁵ les différents contextes d'une annotation

4. Nous utiliserons le terme *endroit* pour indiquer une position spatiale dans la représentation graphique d'un contenu.

5. Pour rappel : conseil, modification, commentaire, exemple, explication, question et référence.

auraient le même rôle, ce n'est pas le cas pour les relations asymétriques. Par exemple, si le lecteur décide d'utiliser des relations discursives comme « justification », il doit pouvoir indiquer par son annotation qu'est-ce qu'une justification et de quoi (cf. la figure 5.1 pour des cas similaires). C'est à dire qu'un ou plusieurs contextes vont jouer le rôle de sujet et un ou plusieurs contextes vont jouer le rôle de complément. Cette différence de rôles entre les contextes articulés par une relation nous a amenés à proposer les distinctions suivantes dans notre modèle d'annotation :

- Support : élément structurel ou endroit où l'annotation est rattachée au contenu.
- Ancre : pour une relation asymétrique avec plusieurs supports, ce sont ceux qui ont le rôle de sujet.
- Cible : pour une relation asymétrique avec plusieurs supports, ce sont ceux qui ont le rôle de complément.

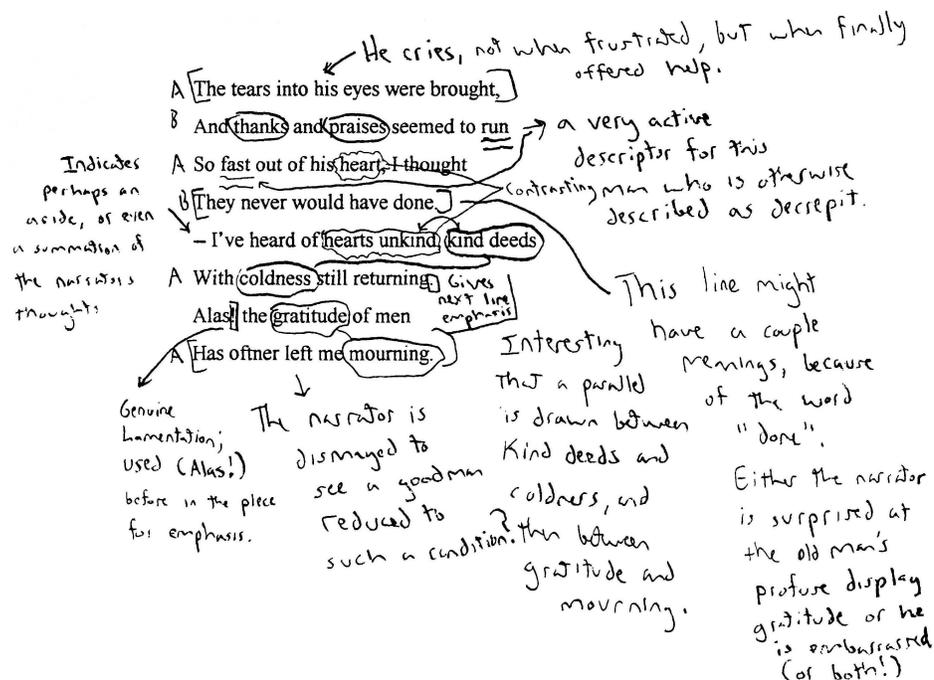


FIGURE 5.1 – Un exemple d'annotations où des relations entre plusieurs segments d'un texte sont explicitées

La distinction faite entre ancre et cible permet ainsi au lecteur de mobiliser des relations asymétriques pour l'explicitation de son travail herméneutique sur le dossier.

La figure 5.2 fournit une vue synthétique du modèle d'annotations que nous proposons d'utiliser dans le cadre de nos travaux. Nous allons préciser maintenant

les fonctionnalités qui devront être proposées par notre dispositif afin d'assurer l'opérabilité de ce modèle.

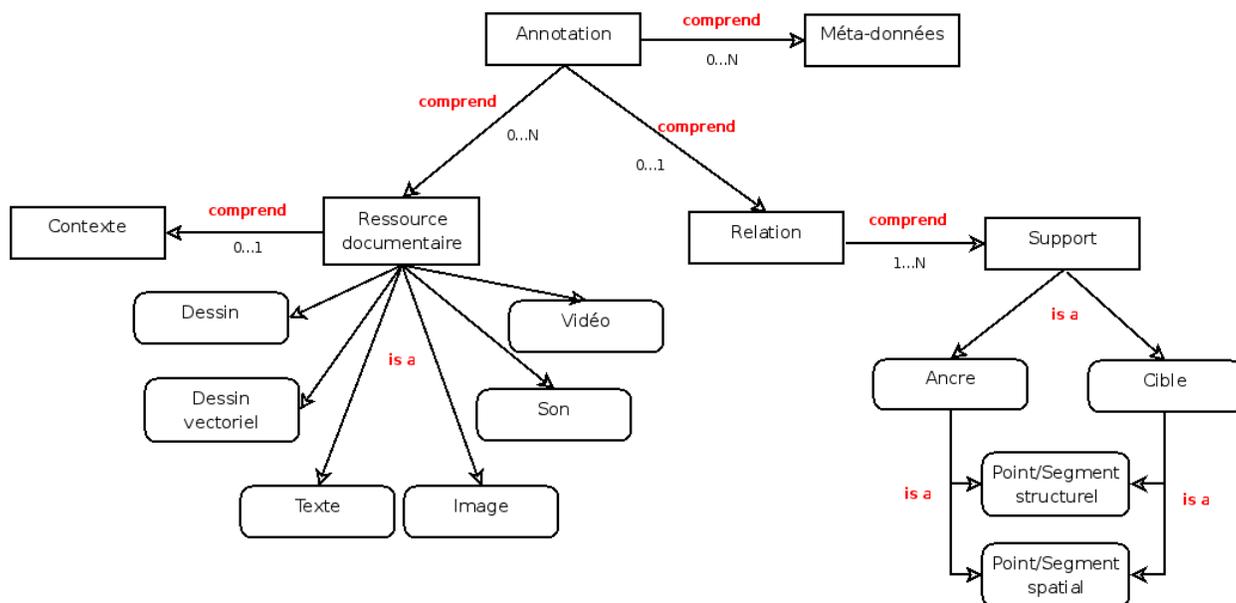


FIGURE 5.2 – Le modèle d'annotation proposé pour l'environnement numérique de lecture

5.3.2 Gestion des relations

Comme nous l'avons présenté, les relations sont le moyen offert par le dispositif pour que le lecteur puisse expliciter les articulations intra et extradocumentaires d'un contenu du dossier. De ce fait, elles jouent un rôle essentiel dans la construction d'une lecture du dossier. L'activité d'annotation, telle qu'elle se présente au fil du temps et telle qu'elle est permise par les outils dans l'état de l'art, est fortement personnelle (les modèles permettent une individualisation des annotations, particulièrement dans les cas d'utilisation d'encre électronique). Notre objectif étant d'instrumenter les pratiques à l'échelle de l'individu, nous n'avons pas souhaité interférer avec cet état de fait. C'est pourquoi notre modèle n'impose pas une typologie⁶ des relations qui encadrerait l'activité du lecteur. Si le dispositif ne se veut pas restrictif, il peut néanmoins proposer des typologies existantes et profiter des efforts de recherche et de standardisation faits en ce sens.

6. Et a fortiori nous ne recourons pas à une ontologie.

Proposer des catégories de relations

Afin d'instrumenter le travail de lecture et en particulier la production d'annotations, le dispositif peut proposer des catégories de relations issues des travaux sur les annotations et la rhétorique (F8). Pour éviter d'être intrusifs et pour ne pas alourdir le travail du lecteur, les catégories doivent pouvoir être activables et désactivables (F8.1). Cela permet également au lecteur d'organiser les relations qu'il veut solliciter pour chacune de ses lectures.

Création et suppression de relations

Le système doit permettre à l'utilisateur de créer ses propres relations, mais aussi de les supprimer (F9). Il leur attribue un nom ainsi qu'une description. De plus, le lecteur doit pouvoir indiquer la catégorie à laquelle appartient la relation et préciser si elle est symétrique ou asymétrique. L'objectif de ces fonctionnalités est de favoriser l'acceptation du dispositif avec une personnalisation de celui-ci pour le rendre proche des pratiques pré-existantes.

Création et suppression de catégories de relations

Les catégories de relations, qui servent à organiser ces dernières, doivent pouvoir être créées et supprimées par le lecteur pour qu'il puisse personnaliser son utilisation du dispositif (F10). L'objectif est de faciliter la gestion des relations par l'utilisateur, ce qui n'est pas nécessaire au bon fonctionnement du dispositif.

5.3.3 Gestion et production d'annotations

Nous présentons ici les fonctionnalités nécessaires à la mise en œuvre de notre modèle d'annotation. Il repose sur les fonctionnalités précédentes, qui permettent de disposer d'un corpus de contenus numériques pour lesquels nous pouvons accéder à leurs constituants structurels et à leurs mises en forme graphique. Les annotations devront nous permettre d'explicitier les articulations entre ces contenus avec une ou plusieurs catégories de relations définies par l'utilisateur ou proposées par le système.

Création d'une ressource documentaire

L'annotation est une production du lecteur qui vient se superposer au contenu. Notre dispositif devra permettre au lecteur de restituer au mieux ses pratiques existantes tout en bénéficiant des avantages que peuvent lui apporter le numérique. C'est pourquoi nous proposons que les formes de ressources documentaires productibles par l'environnement numérique couvre les pratiques présentées dans l'historique et l'état de l'art (F11) :

- Dessin : « à main levée », propose la même liberté au lecteur que la page papier. Un stylet ou une tablette graphique est nécessaire pour que l'ergonomie soit au rendez-vous.
- Dessin vectoriel : utilisation de formes vectorielles (flèches, ellipses, rectangles, etc.) pour assister l'inscription du lecteur.
- Contenu textuel : production d'annotations textuelles numériques, déjà informatisées de par leur nature.
- Contenu graphique : utilisation d'une image comme composant du contenu de l'annotation.
- Contenu audio : production d'une annotation vocale.
- Contenu vidéo : production d'une annotation vidéo, pratique qui devrait être favorisée avec la banalisation des webcams intégrées.

La production d'une ressource documentaire est essentielle à la création d'annotations par le lecteur. Par contre, la prise en compte de ces diverses formes d'annotation n'est pas nécessaire au fonctionnement du dispositif de lecture. Le dessin et le contenu textuel nous semblent toutefois indispensables. Le premier parce qu'il permet la reproduction de pratiques papier sur des contenus numériques, avec une ergonomie dépendante surtout du matériel informatique sur lequel repose le fonctionnement du dispositif. Le second parce qu'il permet de produire des annotations dans un format facilement manipulable par la machine, sur lequel nous pourrions appliquer des algorithmes pour assister le lecteur. Cela dans notre but d'explorer les possibilités offertes par l'inscription de la lecture dans l'espace calculatoire et le déploiement de fonctionnalités visant à réduire l'écart en termes de manipulabilité entre le support papier et l'écran.

Choix d'une relation

Le lecteur a la possibilité de rendre explicite la relation entre son annotation et le contenu (F12). Son choix est effectué parmi les relations des catégories activées pour son étude.

Définition d’ancres et cibles

Le dispositif doit permettre au lecteur d’indiquer les éléments structurels ou les lieux auxquels l’annotation se rapporte (F13). Un contenu entier peut être considéré comme cible (par exemple, dans le cadre de la rédaction d’une synthèse pour un contenu donné). Ces ancres ou cibles peuvent être multiples pour chaque annotation et se rapporter à des contenus différents (annotations multi-contenus, multi-ancres et multi-cibles). Nous n’imposons pas de limites au nombre d’ancres et cibles pouvant être utilisées pour une annotation.

Manipulation structurelle

L’accès à la structure documentaire d’un contenu pour y définir des points ou segments ancre ou cible d’annotations peut être assisté par le dispositif. L’idée est de faciliter la sélection d’éléments structurels du contenu (comme des paragraphes, des tables, etc.) pour qu’ils puissent être utilisés comme ancres ou cibles des annotations (F14).

Création et suppression d’annotations

Le lecteur, en se reposant sur les fonctionnalités précédentes, doit pouvoir créer une annotation en tant qu’un agrégat de ressources documentaires qu’il a produites, qui peut expliciter une relation entre diverses ancres et cibles et pour laquelle des méta-données sont créées dans le but d’en faciliter l’indexation et la manipulation automatique par le système informatique. Il s’agit de la fonctionnalité au cœur de la lecture active du dossier documentaire, c’est-à-dire de permettre au lecteur de créer ses annotations et de les supprimer si elles deviennent désuètes (F15).

Le tableau 5.2 récapitule l’ensemble des fonctionnalités présentées ici pour permettre la mise en œuvre d’une lecture du dossier documentaire.

5.4 Organisation de sa lecture

Nous avons présenté des fonctionnalités qui permettent la constitution et la gestion d’un dossier documentaire, ainsi que celles destinées à assurer une lecture active de ce dernier. Nos objectifs vont cependant au-delà des problématiques de lecture active : nous souhaitons, par l’informatisation à l’échelle du dossier, permettre au lecteur de disposer d’une instrumentation apportant des palliatifs

Identifiant et nom de la fonction	Nécessaire
F8 Proposer des catégories de relations <i>F8.1 : activables et désactivables à souhait</i>	non <i>non</i>
F9 Créer et supprimer les relations	oui
F10 Créer et supprimer les catégories de relations	non
F11 Produire une ressource documentaire, le contenu de l'annotation <i>F11.1 : sous la forme d'un dessin</i> <i>F11.2 : sous la forme d'un dessin vectoriel</i> <i>F11.3 : sous la forme d'un texte</i> <i>F11.4 : sous la forme d'une image</i> <i>F11.5 : sous la forme d'un son</i> <i>F11.6 : sous la forme d'une vidéo</i>	oui <i>oui</i> <i>non</i> <i>oui</i> <i>non</i> <i>non</i> <i>non</i>
F12 Attribuer une relation à une annotation	oui
F13 Définir des ancres et des cibles pour une annotation	oui
F14 Manipuler au niveau structurel les contenus lus	non
F15 Créer et supprimer les annotations	oui

TABLE 5.2 – Récapitulatif des fonctionnalités pour la gestion des annotations

aux défauts du support numérique. Nous nous intéressons plus particulièrement à la désorientation que ressentent les lecteurs à l'écran (Garlatti & Prié 2004). L'approche que nous adoptons consiste à fournir au lecteur des fonctionnalités lui permettant d'organiser et de structurer sa lecture du dossier documentaire. L'articulation entre contenus par les annotations contribue à cela, puisqu'elle permet au lecteur d'explicitier les relations qu'entretiennent les contenus (ou les parties les constituant) entre eux. Nous présentons dans cette section une visualisation sous forme de graphe et une proposition de linéarisation du dossier qui apportent des nouvelles possibilités d'organisation du dossier documentaire.

5.4.1 Visualisation du dossier documentaire

Qu'est-ce que le dossier documentaire ? Lorsque nous travaillons avec le support papier, un tel dossier se matérialise facilement sous la forme d'un ensemble de documents regroupés dans une même pochette ou classeur, que nous pouvons étaler sur un bureau au besoin pour pouvoir examiner le contenu plus en détail. L'objet informatique est plus difficile à cerner, si on ne considère qu'un ensemble de contenus ouverts par la même application informatique. Or, dans notre état de l'art nous avons présenté plusieurs métaphores et techniques de représentation de données qui pourraient faciliter au lecteur la tâche d'appréhender cet objet infor-

mationnel. Tout d'abord nous avons la métaphore du bureau virtuel, sur lequel nous pouvons déposer des fichiers qui apparaissent comme autant d'icônes sur cet espace virtuel. Celle-ci offre un espace d'ordonnement bidimensionnel où les seuls indices de relations entre fichiers sont déduits de leurs proximité ou distance sur cet espace. Nous avons également l'approche proposée par Adobe dans son Digital Editions, où l'objectif est de calquer au maximum la réalité en proposant la constitution d'une bibliothèque personnelle virtuelle. On dispose alors d'un affichage plan des ouvrages intégrés dans sa collection, avec la possibilité d'explorer le corpus d'après des « étagères » (celle des livres empruntés, achetés ou encore lus récemment). Citons également la vue en réseau, proposée par exemple dans Storyspace. Les différents constituants d'un contenu sont représentés graphiquement ainsi que leurs relations, qui sont autant d'arcs reliant les nœuds du graphe. Ces différents exemples fournissent des critères fonctionnels que nous pourrions mobiliser pour la constitution de nos vues⁷ sur le dossier documentaire :

- Spatialisation : la représentation dans un plan bidimensionnel permet de jouer de la disposition graphique des éléments pour mettre en exergue des relations de proximité ou de distance.
- Représentations graphiques calquées sur le « physique » : les emprunts à notre perception des documents physiques permettent de renseigner sur les propriétés d'éléments numériques, comme l'illustration de la taille d'un contenu par « l'épaisseur » de sa représentation graphique,
- Graphe : permet une représentation de l'articulation entre plusieurs nœuds.
- Parcours de lecture : comme les outils auteur permettent d'envisager une multitude de parcours à partir d'un graphe décrivant un contenu, la lecture qui est un parcours en particulier, peut être représentée par la mise en séquence des contenus par le lecteur.

Nous allons voir que ces critères peuvent être regroupés dans deux vues du dossier, qui devront être manipulables par le lecteur pour que son activité s'applique bien à l'échelle du dossier.

5.4.2 Vue réseau

Les trois premiers critères identifiés précédemment renvoient à une représentation graphique du dossier documentaire. Nous proposons, pour la mettre en œuvre, de créer un graphe où chaque contenu intégré dans le dossier sera représenté par un nœud. Les arcs seront déterminés à partir des relations entre contenus réifiées par des annotations du lecteur. Nous obtiendrons ainsi une vue

7. Nous proposerons en effet plusieurs visualisations du dossier, plusieurs moyens pour que le lecteur saisisse quels contenus constituent son dossier documentaire et comment ils sont organisés par sa lecture.

du dossier représentant le réseau des contenus le constituant.

Création d'un graphe de représentation du dossier

Le dispositif doit pouvoir réaliser une représentation graphique des contenus et des articulations les reliant à tout moment (F16). Le détail des articulations entre contenus pourra être variable selon le niveau de zoom que choisi le lecteur à un instant donné. Une fonction d'agrégation des relations (F16.1) peut être proposée pour simplifier la représentation graphique à des niveaux de détail faibles. Par exemple, si deux contenus sont articulés par 3 annotations de « renforcement » et une « d'opposition », ladite fonction pourrait considérer que l'agrégation est du type de la relation prédominante, ici le « renforcement ».

Spatialisation des contenus

Lors de la représentation en réseau du dossier documentaire, les contenus doivent pouvoir être placés dans l'espace bidimensionnel de sorte que des proximités ou distances reflètent l'organisation du corpus (F17). Le positionnement des contenus doit pouvoir être défini par le lecteur (F17.1), ceci afin qu'il puisse organiser son corpus selon son interprétation. Un positionnement automatique, lorsque le lecteur n'a pas encore intervenu sur le placement des contenus, peut être envisagé (F17.2). Il faudra disposer alors d'une fonction s'appliquant à 2 contenus et retournant un indice de distance entre ceux-ci.

La figure 5.3 donne un exemple de ce que devrait permettre ces fonctionnalités.

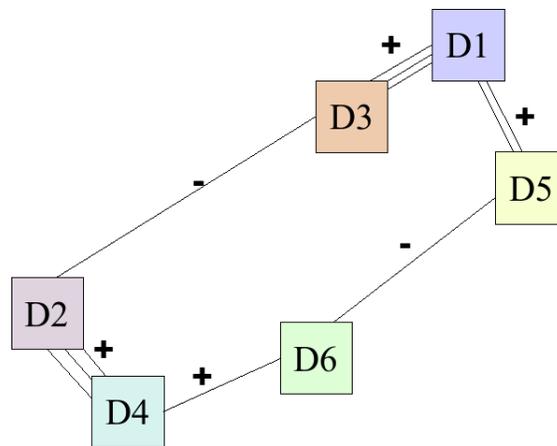


FIGURE 5.3 – Une vue réseau du dossier documentaire

5.4.3 Linéarisation de la lecture

La lecture des contenus numériques intégrés au dossier est une activité séquentielle qui peut être considérée comme une linéarisation d'un corpus documentaire dont les parcours sont multiples. Alors pourquoi ne pas exploiter cette linéarisation comme axe de lecture? Déjà en 1945, Bush envisageait dans sa discussion sur le « memex⁸ » que les travaux documentaires des uns se concrétiseraient sous forme de « pistes⁹ » pouvant être remémorées et partagées avec d'autres (Bush 1945). Les fonctionnalités présentées ici visent à ce que le lecteur puisse construire sa piste de lecture du dossier.

Création d'une piste de lecture

Le dispositif doit permettre la création d'une linéarisation du dossier documentaire (F18), c'est-à-dire un parcours séquentiel des contenus (ou des parties de ceux-ci) le composant. Cette piste de lecture peut être produite de manière automatisé (F18.1), le système informatique exploite les traces de l'activité du lecteur pour en construire une proposition, mais dans tous les cas elle doit pouvoir être construite et modifiée manuellement (F18.2), pour que le lecteur puisse définir sa propre objectivation de la lecture. Au besoin, le lecteur indique des précisions sur la lecture d'un contenu à un moment donné de la séquence composée (par exemple : « Lire l'introduction et le premier chapitre »).

Représentation d'une piste de lecture

Le dispositif doit être en mesure d'afficher la piste de lecture composée par le lecteur (F19). Elle peut indiquer en outre les relations qui articulent un contenu à un autre dans cette représentation graphique (cf. exemple de la figure 5.4).

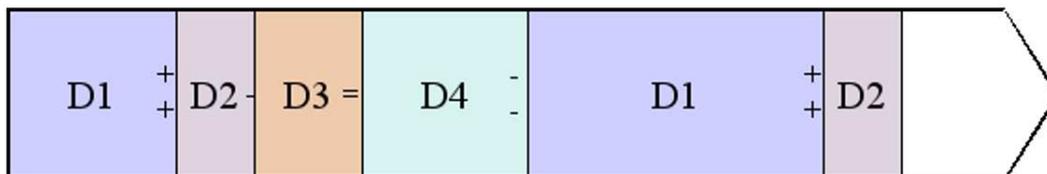


FIGURE 5.4 – Une vue linéaire du dossier documentaire

8. Système informatique théorique proto-hypertextuel imaginé par Vannevar Bush qui a fortement influencé le développement des systèmes hypertextes.

9. Trails en anglais.

Le tableau 5.4 fournit un bref récapitulatif des fonctionnalités pour permettre la personnalisation de la lecture.

Identifiant et nom de la fonction	Nécessaire
F16 Créer une représentation du réseau de contenus <i>F16.1 : agrégation des relations</i>	oui <i>non</i>
F17 Spatialiser les contenus <i>F17.1 : positionnement manuel des contenus</i> <i>F17.2 : positionnement automatique des contenus</i>	oui <i>oui</i> <i>non</i>
F18 Créer une piste de lecture <i>F18.1 : construction automatique d'une piste</i> <i>F18.2 : construction/modification manuelle d'une piste</i>	oui <i>non</i> <i>oui</i>
F19 Afficher une piste de lecture	oui

TABLE 5.3 – Récapitulatif des fonctionnalités pour la personnalisation de la lecture.

5.5 Réification de la lecture

Lorsque nous avons discuté de l'organisation que le lecteur peut faire de sa lecture, notamment avec la création d'une piste de lecture, nous avons déjà proposé des fonctionnalités qui permettent une réification de la lecture faite dans le dossier. En indiquant la manière dont le dossier *a été* lu et en laissant au lecteur la possibilité de spécifier comment il *doit être* lu, nous offrons déjà au lecteur des moyens d'explicitier son travail sur le corpus qu'il a assemblé. De même, lorsque le lecteur exploite les fonctionnalités d'annotation pour préciser les articulations que son interprétation met en exergue, il chosifie son interprétation. Nous irons plus loin dans cette partie en proposant des fonctionnalités supplémentaires pour la réification de la lecture. Cela pour permettre d'une part au dispositif de saisir les traces et productions du lecteur afin de l'assister dans ses travaux de lecture analytique¹⁰ et d'autre part lui permettre de réaliser une méta-lecture, c'est-à-dire lui permettre d'avoir un recul sur son activité de lecture pour pouvoir la critiquer et faciliter sa remémoration.

10. Toujours dans une optique de compenser les défauts reprochés à la lecture numérique et d'offrir une plus-value fonctionnelle à cette dernière.

5.5.1 Lecture et temps

L'évolution de la lecture selon l'axe temps est déjà proposée implicitement avec la fonction *F18.1 Construction automatique d'une piste*. En effet, pour construire une telle piste il faut que le système informatique possède suffisamment de traces de l'activité du lecteur pour retracer avec fidélité un aperçu de ses travaux. Comme une piste relate une chronologie de lecture, celle-ci fournit nécessairement un historique de l'activité du lecteur. Nous proposons d'exploiter ces traces pour que la construction de la vue réseau puisse également être projetée selon l'axe temporel.

Construction temporisée du réseau

Il s'agit d'une extension de la fonction *F16 Créer une représentation du réseau de contenus*, qui permette d'exploiter les traces de l'activité du lecteur pour pouvoir représenter la temporalité du dossier documentaire (F16.2) : l'ajout de nouveaux contenus, la création d'annotations articulant plusieurs contenus, etc.

5.5.2 Exploitation des annotations

Les annotations permettent d'explicitier l'interprétation que fait le lecteur des contenus mais également de mettre en relation plusieurs contenus. Étant intégrées dans l'environnement de lecture, elles devront pouvoir être mobilisées pour structurer un parcours du dossier documentaire. Le lecteur pourra accéder à l'ensemble des annotations de manière transversale, *i.e.* indépendamment des contenus auxquels elles se rapportent, et appliquer des filtres de sélection pour n'afficher qu'un ensemble de relations. Il peut ainsi extraire les annotations de leur contexte et les utiliser comme autant d'axes d'entrée et d'analyse du dossier documentaire.

Lecture transversale par les annotations

Il s'agit d'une utilisation des annotations comme système d'indexation du dossier (F20), une pratique que l'on retrouve également dans les annotations sur support papier, sauf qu'ici elle est automatisée. Les annotations devront pouvoir être filtrées (F20.1 : selon leur date de création, F20.2 : la relation qu'elles utilisent, F20.3 : les contenus sur lesquels elles ont des ancrages ou des cibles ou encore F20.4 : selon le contenu de leur ressource documentaire).

5.5.3 Exploitation des vues réseau et linéaire

Les vues en réseau et linéaire seront éditables par le lecteur pour qu'ils puisse contrôler ces représentations du dossier documentaire. Elles offrent ainsi un bon support de la réification de la lecture par le lecteur même et se présentent comme des repères pouvant être sollicités pour orienter la lecture du dossier par le lecteur, notamment dans le cadre d'une lecture de rappel ou la réification de la lecture joue un rôle de mémoire de lecture (puisqu'elle objectivise la lecture passée, elle facilite une relecture en fournissant des supports de repérage et de coordination).

Utilisation de la vue réseau comme repère de navigation

Le dispositif devra permettre d'utiliser la vue réseau dans un format aménagé pour faciliter l'orientation du lecteur dans son parcours du dossier et servir d'axe de lecture (F21).

Utilisation de la vue linéaire comme repère de navigation

Le dispositif devra permettre d'utiliser la vue linéaire dans un format aménagé pour faciliter l'orientation du lecteur dans son parcours du dossier et servir d'axe de lecture (F22).

Le tableau 5.4 fournit un bref récapitulatif des fonctionnalités pour permettre la réification de la lecture.

Identifiant et nom de la fonction	Nécessaire
F16 Créer une représentation du réseau de contenus	oui
<i>F16.1 : agrégation des relations</i>	<i>non</i>
<i>F16.2 Construction temporisée du réseau</i>	<i>non</i>
F20 Lire transversalement les annotations	oui
<i>F20.1 : filtrées selon la date de création</i>	<i>oui</i>
<i>F20.2 : filtrées selon leurs relations</i>	<i>oui</i>
<i>F20.3 : filtrées selon les contenus auxquels elles se rapportent</i>	<i>oui</i>
<i>F20.4 : filtrées selon leurs contenus</i>	<i>oui</i>
F21 Utiliser la vue réseau comme repère de navigation	oui
F22 Utiliser la vue linéaire comme repère de navigation	oui

TABLE 5.4 – Récapitulatif des fonctionnalités pour la réification de la lecture.

5.6 Conclusion

Nous avons élaboré dans ce chapitre l'analyse fonctionnelle de notre projet d'informatisation de l'environnement technique du lecteur. Il en ressort d'une part un modèle d'annotations multi-documents, multi-ancres et multi-cibles. Celui-ci permet au lecteur de réifier les liens intertextuels que sa lecture des contenus constituant le dossier documentaire produit. Le lecteur peut ainsi expliciter une rhétorique de lecture, portant sur l'ensemble du corpus. D'autre part, nous avons établi la liste de fonctionnalités principales et complémentaires pour la mise en œuvre de notre dispositif de lecture (cf. le tableau récapitulatif 5.5). Ce socle fonctionnel a pour but d'assurer la constitution d'un corpus d'étude, l'articulation des contenus le constituant, l'explicitation de l'interprétation faite par le lecteur des contenus individuellement mais également les uns à la lumière des autres, la création d'axes de lecture du dossier par le biais de sa représentation sous forme de graphe mais aussi de piste de lecture et la relecture du dossier assistée par les traces et annotations des lectures passées. La figure 5.5 illustre l'organisation des fonctionnalités d'annotation et leur interaction avec le lecteur à la fin de cette analyse.

Quelle forme prendrait le dispositif décrit par cette analyse fonctionnelle ? La figure 5.6 fournit un exemple d'interface que nous avons envisagé pour le prototype à ce stade du projet. Cependant nous allons présenter une illustration bien plus concrète de nos travaux. En effet, puisque nous avons formulé l'hypothèse que non seulement le travail d'informatisation pouvait se faire en prenant du recul par rapport au concept de document, mais aussi que l'état de l'art technologique était suffisamment mûr pour que la faisabilité du projet soit immédiate, nous nous devons de réaliser un prototype expérimental pour valider cette position. Nous présenterons celui-ci dans le prochain chapitre.

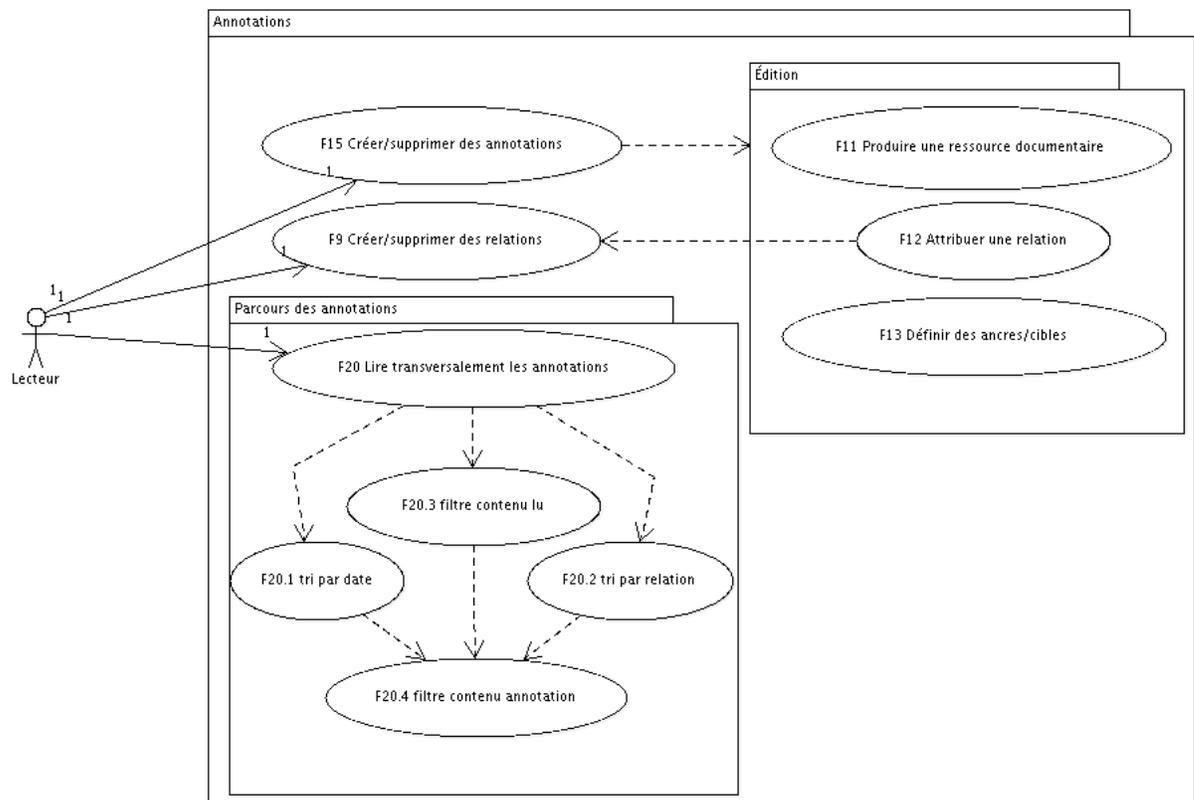


FIGURE 5.5 – Les annotations dans le modèle d’environnement numérique

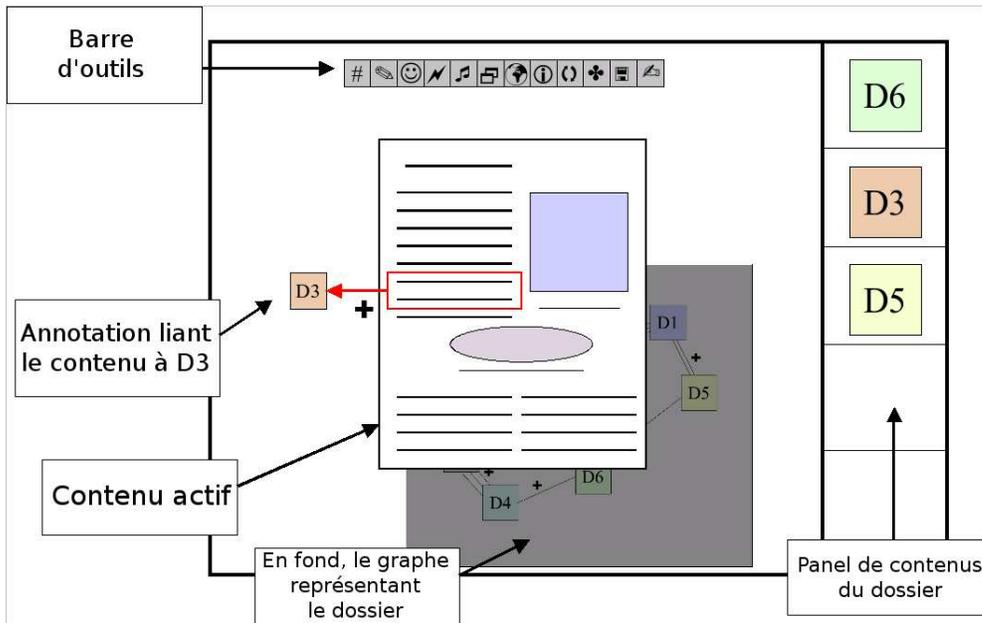


FIGURE 5.6 – Exemple d'interface proposée pour le dispositif de lecture

Identifiant et nom de la fonction	Nécessaire
F1 Afficher des contenus	oui
<i>F1.1 : avec un accès fin à leur structure documentaire</i>	<i>oui</i>
<i>F1.2 : avec navigation hypertextuelle des liens internes et externes au dossier</i>	<i>oui</i>
F2 Gérer les principaux formats de diffusion documentaire	oui
<i>F2.1 : en importation</i>	<i>oui</i>
<i>F2.2 : en affichage direct</i>	<i>non</i>
F3 Distinguer les contenus internes des contenus externes	oui
F4 Ajouter un nouveau contenu au dossier	oui
F5 Supprimer un contenu	oui
F6 Reconnaître les contenus déjà intégrés	oui
F7 Afficher la source	non
<i>F7.1 : avec comparaison des différences</i>	<i>non</i>
<i>F7.2 : avec assistant de mise à jour</i>	<i>non</i>
F8 Proposer des catégories de relations	non
<i>F8.1 : activables et désactivables à souhait</i>	<i>non</i>
F9 Créer et supprimer les relations	oui
F10 Créer et supprimer les catégories de relations	non
F11 Produire une ressource documentaire, le contenu de l'annotation	oui
<i>F11.1 : sous la forme d'un dessin</i>	<i>oui</i>
<i>F11.2 : sous la forme d'un dessin vectoriel</i>	<i>non</i>
<i>F11.3 : sous la forme d'un texte</i>	<i>oui</i>
<i>F11.4 : sous la forme d'une image</i>	<i>non</i>
<i>F11.5 : sous la forme d'un son</i>	<i>non</i>
<i>F11.6 : sous la forme d'une vidéo</i>	<i>non</i>
F12 Attribuer une relation à une annotation	oui
F13 Définir des ancres et des cibles pour une annotation	oui
F14 Manipuler au niveau structurel les contenus lus	non
F15 Créer et supprimer les annotations	oui
F16 Créer une représentation du réseau de contenus	oui
<i>F16.1 : agrégation des relations</i>	<i>non</i>
<i>F16.2 Construction temporisée du réseau</i>	<i>non</i>
F17 Spatialiser les contenus	oui
<i>F17.1 : positionnement manuel des contenus</i>	<i>oui</i>
<i>F17.2 : positionnement automatique des contenus</i>	<i>non</i>
F18 Créer une piste de lecture	oui
<i>F18.1 : construction automatique d'une piste</i>	<i>non</i>
<i>F18.2 : construction/modification manuelle d'une piste</i>	<i>oui</i>
F19 Afficher une piste de lecture	oui
F20 Lire transversalement les annotations	oui
<i>F20.1 : filtrées selon la date de création</i>	<i>oui</i>
<i>F20.2 : filtrées selon leurs relations</i>	<i>oui</i>
<i>F20.3 : filtrées selon les contenus auxquels elles se rapportent</i>	<i>oui</i>
<i>F20.4 : filtrées selon leurs contenus</i>	<i>oui</i>
F21 Utiliser la vue réseau comme repère de navigation	oui
F22 Utiliser la vue linéaire comme repère de navigation	oui

TABLE 5.5 – Récapitulatif de l'ensemble des fonctionnalités de l'environnement numérique de lecture

Chapitre 6

Proposition d'environnement

6.1 Introduction

Afin de pouvoir évaluer notre modèle d'environnement numérique de lecture, nous avons réalisé un prototype expérimental. Celui-ci a pour objectif de permettre une première appréciation des différents axes d'instrumentation de la lecture savante numérique que nous avons proposé dans le chapitre 5. Son développement a été réalisé en exploitant le framework de la fondation Mozilla, dont l'élément central est le langage de définition d'interfaces XUL (XML-based User interface Language). Toutes les fonctionnalités n'ont pas été traitées, nous nous sommes concentrés sur celles qui sont spécifiques à notre informatisation à l'échelle du dossier documentaire. Après une présentation succincte des choix technologiques, nous aborderons la mise en œuvres des fonctionnalités définies dans l'analyse fonctionnelle.

6.2 Approche générale et choix technologiques

La réalisation des fonctionnalités souhaitées pour un environnement numérique de lecture est soumise à des contraintes techniques. L'état de l'art informatique nous permet néanmoins d'affirmer que le modèle exposé au chapitre 5 peut être mis en œuvre avec les technologies actuelles. Le prototype expérimental vise à valider cette affirmation. Avant d'exposer plus en détail l'implémentation des fonctionnalités, nous allons revenir sur les choix opérés pour la production du prototype.

6.2.1 Plate-forme logicielle

Lorsque nous avons défini le cahier des charges pour le prototype expérimental, deux paradigmes technologiques ont été définis : le socle logiciel sur lequel le développement du prototype allait reposer devait permettre la production d'applications indépendantes – par opposition à des plugins ou extensions d'applications existantes – et permettre la production d'applications multi-plates-formes. Le premier paradigme répondait au besoin de définir ses propres interfaces et de manière générale de contrôler le fonctionnement de l'application dans son intégralité. Bien sûr, nous notre objectif n'était pas un développement *ex nihilo*, mais de disposer d'une infrastructure logicielle permettant une mise en œuvre rapide des fonctionnalités de notre modèle d'environnement sans pour autant être contraints par un logiciel aux fonctionnalités et interfaces vouées à un autre but que la lecture savante. Le deuxième paradigme était fondé sur une volonté de multiplier les possibilités d'exploitation du prototype, en le rendant indépendant d'un système d'exploitation particulier. Les technologies Java se sont présentées naturellement comme un candidat satisfaisant ces deux critères. Cependant, la relative lenteur d'exécution des applications Java et surtout la nécessité de constituer un framework composite pour disposer d'une infrastructure logicielle servant de socle à nos développements a joué en leur défaveur¹. Nous nous sommes alors tournés vers le framework mis en place par la communauté Mozilla dans le cadre de leurs développements d'applications Web. Celui-ci propose en effet un vaste panel de fonctionnalités regroupées dans un ensemble homogène, qui plus est en exploitant un large nombre de standards du W3C². Les applications produites par le fondation Mozilla³ illustrent la qualité des développements que ce framework permet de mettre en œuvre. De plus, l'Unité d'Innovation ICS avait déjà une expérience de développement reposant sur ce framework⁴, mettant à notre disposition une précieuse expertise. Enfin, ce framework propose une approche de développement appropriée au prototypage, le Rapid Application Development (McFarlane 2003). La figure 6.1 donne une vue d'ensemble de ce framework, dont nous allons détailler certains éléments.

Le cœur du framework repose sur la technologie XPCOM⁵ (Cross Platform Component Object Model), qui propose une approche de développement centrée sur des composants à l'instar de CORBA⁶ ou Microsoft Component Object Mo-

1. L'ensemble de fonctionnalités décrites dans le chapitre 5 nécessite le recours à des bibliothèques tierces, si on ne veut pas tout implémenter à partir des seules primitives du langage.

2. World Wide Web Consortium : organisme de standardisation à l'origine du HTML, XML, RDF, etc.

3. Les plus populaires étant leur client de messagerie Thunderbird et leur navigateur Firefox.

4. Notamment dans les diverses déclinaisons de la chaîne éditoriale SCENARI.

5. <http://www.mozilla.org/projects/xpcom/> (dernière consultation : décembre 2007)

6. Common Object Request Broker Architecture, standard de l'Object Management Group

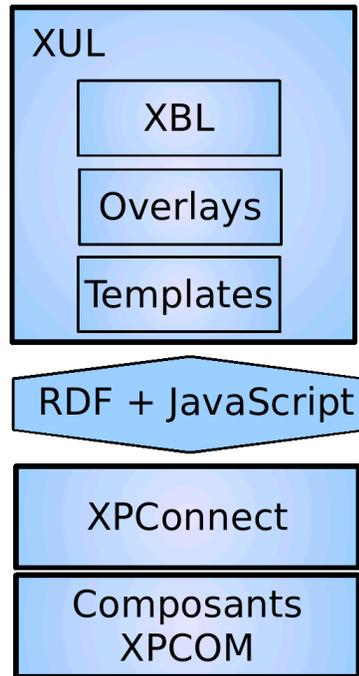


FIGURE 6.1 – Le framework de la fondation Mozilla (d’après (McFarlane 2003))

del (COM). Une telle approche peut être considérée comme une extension de la programmation orientée objet : les composants sont des briques logicielles développées avec des langages variés et dont les interfaces sont décrites avec un langage commun (souvent appelé IDL pour Interface Definition Language). Les divers composants peuvent ainsi être couplés et communiquer entre eux sur une même machine ou à travers un réseau. Cette approche permet par conséquent de mutualiser des développements au-delà d’un langage de programmation particulier et de mettre en place une logique de production multi-plateforme en proposant pour une interface donnée plusieurs implémentations du composant selon l’architecture sous-jacente. XPCOM comprend un ensemble de composants de base, mais peut être étendu selon les besoins des développeurs qui peuvent en créer les leurs. Tous les composants sont rendus accessibles à des langages interprétés, typiquement JavaScript⁷, grâce à la couche XPConnect. Au-delà de cette couche, nous arrivons à la partie du framework consacrée au paramétrage de l’interface utilisateur d’une application. Cette partie du framework se base uniquement sur la production de code interprété, sans compilation. Elle contient :

permettant à des composants logiciels écrits avec des langages de programmation différents de fonctionner ensemble.

7. Ou, dans un soucis de précision, ECMAScript, soit la version standardisée de JavaScript.

- XUL : certainement la partie la plus populaire du framework, XUL est un dialecte XML dédié à la spécification d’interfaces graphiques. Ces dernières sont décrites comme un assemblage de composants (boutons, zones texte, images, menus, fenêtres, etc.).
- Templates : les gabarits permettent de définir un paramétrage des composants de l’interface en fonction de données fournies par des sources RDF⁸. C’est-à-dire qu’en exploitant les informations de la source RDF, du code XUL pourra être généré dynamiquement (si une modification est apportée aux descriptions RDF, elle se répercute directement sur l’interface). L’exploitation des informations contenues dans la source de données RDF peut aller du peuplement de listes d’éléments d’après le nom des ressources décrites à la création de boutons ou autres composants d’interface en fonction du nombre de ressources, etc.
- XBL : l’eXtensible Bindings Language est utilisé lors de la définition d’interfaces XUL afin de permettre d’associer des comportements à des composants graphiques. C’est ce langage qui permet de créer ses propres composants graphiques ou de modifier le comportement de ceux qui sont déjà présents.
- Overlays : ce sont des regroupements d’éléments constituant l’interface, qui peuvent être manipulés comme des blocs et ainsi permettre une modularisation de l’interface utilisateur.

Développer une application dans ce framework consiste principalement à définir l’interface graphique dans le langage XUL et ensuite à lui adjoindre des fonctionnalités en utilisant le langage JavaScript. Le recours au développement de nouveaux composants XPCOM n’est nécessaire que lorsque ceux fournis par Mozilla ne sont pas suffisants. Or comme ce framework est utilisé par Mozilla pour le développement de ses applications Web, les composants fournis sont déjà pléthore. On dispose des fonctions d’accès au système de fichiers, d’affichage de pages Web, de manipulation d’arbres via le DOM⁹, de manipulation d’images SVG¹⁰, d’extraction de données à partir de graphes RDF, etc. Ce bouquet de fonctionnalités regroupées dans le même framework offre un excellent socle pour la conception d’applications avec une forte empreinte Web ou des technologies associées, ce qui a été un argument en faveur de son adoption dans le cadre de notre projet. Comme tout le code de l’interface utilisateur est écrit en langages interprétatifs, un moteur d’exécution est nécessaire pour faire fonctionner une application développée dans ce framework. Il s’agit de XULRunner¹¹, qui per-

8. Resource Description Framework : langage XML permettant de définir des graphes pour fournir une description formelle des ressources Web (c’est un standard du W3C).

9. Document Object Model : modèle de représentation d’un document – au sens informatique – en mémoire, pour sa manipulation dynamique (c’est un standard du W3C).

10. Scalable Vector Graphics : langage XML pour la création d’images vectorielles (c’est un standard du W3C).

11. <http://developer.mozilla.org/en/docs/XULRunner> (dernière consultation : décembre

met la réalisation d'applications indépendantes et auto-suffisantes. Ce moteur d'applications XUL existe pour les systèmes d'exploitation Windows, Linux et MacOS, ce qui garanti une exécution en natif des fonctionnalités assurées par les composants XPCOM. Quelques exemples d'applications basées sur XULRunner : la chaîne éditoriale SCENARI, l'application d'aide à la pré-production Celtx, le service de télévision sur IP Joost ou encore le logiciel de téléphonie sur Internet WengoPhone¹².

6.2.2 Support de formats documentaires

Le support des formats documentaires les plus populaires a été identifié comme une fonctionnalité nécessaire à l'environnement dans notre analyse fonctionnelle (*F2 Gérer les principaux formats de diffusion documentaire*). Toutefois, le choix d'une plate-forme logicielle impacte sur les possibilités d'utilisation des formats documentaires. C'est pourquoi ce critère a également été pris en compte lors de notre choix de la plate-forme de la fondation Mozilla. De par ses composants, XPCOM nous permet de visualiser tout fichier HTML ou XHTML, avec un rendu équivalent à celui obtenu dans le navigateur Firefox. Le framework permet également d'accéder et de manipuler les structures documentaires de ces fichiers, par l'intermédiaire du DOM. Cependant, le format PDF n'est pas pris en charge et aucune bibliothèque de composants n'est disponible pour ce faire. Étant donné l'importance du format PDF, extrêmement commun pour la diffusion d'articles scientifiques, comptes-rendus ou autres communications électroniques, ce constat est pénalisant. Pour le format de Microsoft Word, la situation est la même.

Le manque d'accessibilité des formats PDF et DOC en comparaison avec un standard ouvert comme le HTML n'est pas surprenant puisque ces deux formats sont à l'origine des formats propriétaires. Mais néanmoins des bibliothèques logicielles existent pour permettre à des applications Java de manipuler l'un ou l'autre de ces formats. Citons par exemple pour le format d'Adobe :

- PDFBox¹³ : un projet Open Source donnant accès aux applications Java au contenu des fichiers PDF (Litchfield 2005),
- JPEDAL¹⁴ : un visualiseur de fichiers PDF commercial dont l'avant dernière version est proposée gratuitement,
- PJ et PJX¹⁵ : un lecteur et analyseur syntaxique du format PDF distribué

2007)

12. Pour des exemples supplémentaires : http://developer.mozilla.org/en/docs/XULRunner_Hall_of_Fame (dernière consultation : décembre 2007)

13. <http://www.pdfbox.org/> (dernière consultation : décembre 2007)

14. Java Pdf Extraction Decoding Access Library : <http://www.jpedal.org/> (dernière consultation : décembre 2007)

15. PDF Java : <http://www.etymon.com/epub.html> (dernière consultation : décembre 2007)

en Open Source(Laird 2001).

Et les exemples suivants pour le format de Microsoft :

- Java2COM¹⁶ : solution propriétaire qui permet aux applications Java d'accéder aux fichiers DOC par la plate-forme Component Object Model de Microsoft,
- Apache POI¹⁷ : propose une API¹⁸ Java Open Source pour lire et écrire des fichiers Word ou Excel.

Ainsi les technologies Java proposent, de par les nombreuses bibliothèques dont elles disposent, une meilleure prise en compte des formats documentaires PDF et DOC que le framework de la fondation Mozilla. Toutefois, comme nous l'avons indiqué dans l'analyse fonctionnelle, le dispositif ne doit pas nécessairement accéder directement à ces différents formats ; il peut passer par une conversion pour intégrer des contenus dans un format interne bien maîtrisé, dans notre cas le HTML. C'est pourquoi nous avons maintenu notre choix de la solution de la fondation Mozilla dans le cadre du développement de notre prototype. D'autant plus que, nos objectifs de recherche étant focalisés sur l'exploration des possibilités de manipulation, la gestion fine des différents formats documentaires ne présente pas pour nous d'intérêt scientifique mais uniquement pragmatique. L'utilisation des formats PDF et DOC dans une application XUL n'est cependant pas à exclure dans le moyen terme puisque plusieurs travaux sont en cours pour permettre l'utilisation de Java au sein du framework XPCOM¹⁹. Il sera dès lors possible d'exploiter directement les bibliothèques de fonctions déjà présentées. Enfin, sur le long terme, la tendance à l'ouverture des formats documentaires les plus populaires devrait assurer leur prise en charge par toute plate-forme de développement. Depuis janvier 2007 Adobe travaille avec un comité technique ISO pour que le format PDF 1.7 devienne une norme ouverte (sous la dénomination ISO 32000). Si ce projet aboutit, la mise en place de solutions logicielles exploitant ce format devrait en être facilitée, comme la production de composants XPCOM pouvant manipuler le format PDF. Quant à Microsoft, son passage au format Open XML, standard ECMA et en cours de normalisation par l'ISO, devrait simplifier aussi l'interopérabilité avec les fichiers de leur suite bureautique. De plus, comme ce format repose sur le standard XML, il est d'ores et déjà manipulable par des applications Java ou XUL en tant que tel²⁰.

16. <http://www.nevaobject.com/j2cdetails.asp> (dernière consultation : décembre 2007)

17. <http://poi.apache.org/> (dernière consultation : décembre 2007)

18. Application Programming Interface : interface de programmation, c'est-à-dire qu'un ensemble de fonctions ainsi que leurs paramètres sont définis pour interagir avec des composants logiciels, ce qui permet le développement de programmes informatiques utilisant ces composants.

19. Plusieurs travaux visent à mettre en place des passerelles entre le framework XPCOM et JAVA (XULUX, jXUL, Luxor XUL, Blackwood project). Certains sont déjà opérationnels.

20. Mais dans ce cas de figure nous ne bénéficions que des fonctions de manipulation propres

6.2.3 Priorités de développement

L'analyse fonctionnelle menée dans le chapitre précédent propose déjà une discrimination des fonctionnalités selon qu'elles soient nécessaires ou non à la mise en œuvre de notre proposition d'informatisation à l'échelle de l'environnement. Celle-ci n'est cependant pas suffisante, le développement de notre prototype ayant été conditionné par des fortes contraintes en termes de ressources²¹. Nous avons par conséquent donné la priorité aux fonctions inédites, *i.e.* qui ne sont pas proposées par les solutions présentées dans notre état de l'art. Ceci car leur faisabilité technique doit encore être démontrée et leur intérêt pour les pratiques de lecture à l'écran doit être validé. Ce choix a des répercussions en termes d'ergonomie et d'usage, car si des fonctions optionnelles ou nécessaires ne sont pas prises en compte, nous réduisons nécessairement dans un cas la praticité et dans l'autre le spectre fonctionnel du dispositif expérimental.

Nous préciserons par la suite les choix faits pour chaque catégorie de fonctions, en indiquant quelles priorités ont été données pour ce prototype.

6.2.4 Gestion des données

Le framework de la fondation Mozilla offre un ensemble de composants qui permettent la manipulation de flux RDF. Nous avons utilisé ce format pour le stockage des données gérées par le prototype, qu'il s'agisse des données de configuration ou les traces et productions du lecteur. Les bénéfices pour le dispositif expérimental sont multiples :

- Comme tout autre dialecte XML, le RDF propose un stockage des données dans un format lisible par tout éditeur de texte, manipulable par l'ensemble des outils dédiés aux technologies XML (XPath²², XSLT²³, etc.).
- L'utilisation de schémas de méta-données préexistants s'en trouve facilité²⁴, ce qui simplifie également l'interopérabilité des données produites avec le dispositif puisqu'elles sont exprimées en partie dans des formalismes standardisés.
- L'expression des traces et productions de la lecture dans un langage du Web sémantique contribue à notre objectif de réification de la lecture, les données issues de l'activité du lecteur deviennent des ressources adressables

au format XML, sans tirer profit d'une connaissance du type de contenu.

21. Il a été réalisé sur une période de quatre mois, sans dispositif spécifique d'interaction avec l'utilisateur.

22. <http://www.w3.org/TR/xpath20/> (dernière consultation : décembre 2007)

23. <http://www.w3.org/TR/xslt> (dernière consultation : décembre 2007)

24. Comme en témoignent l'utilisation de méta-données Dublin Core et Annotea dans le prototype.

dans l'espace documentaire numérique.

Dans le cadre de nos travaux, le dispositif expérimental n'est pas destiné à échanger les données produites par l'activité de lecture. C'est pourquoi nous n'avons pas travaillé avec des schémas explicites pour les données RDF. Mais comme l'application respecte des procédures pour réaliser ses enregistrements, le modèle documentaire utilisé peut être formalisé au besoin.

Les données sont organisées autour d'une ressource centrale : le dossier documentaire. L'annexe C (cf. page 249) fournit un exemple complet d'enregistrement RDF produit par le prototype. La figure 6.2 nous propose une vue simplifiée²⁵ qui nous permet de détailler l'organisation des données enregistrées. Autour de la ressource `Dossier1` nous trouvons :

- La définition de son type (`rdf:type`) comme étant un dossier.
- L'association d'une étiquette (`rdfs:label`) qui fournit une version lisible par un humain du nom de la ressource.
- L'association au dossier d'un ensemble de contenus (`envlec:docs`), regroupés sous forme d'une séquence de ressources RDF.
- L'association au dossier d'un ensemble d'annotation (`envlec:annotations`), regroupées sous forme d'une séquence de ressources RDF.

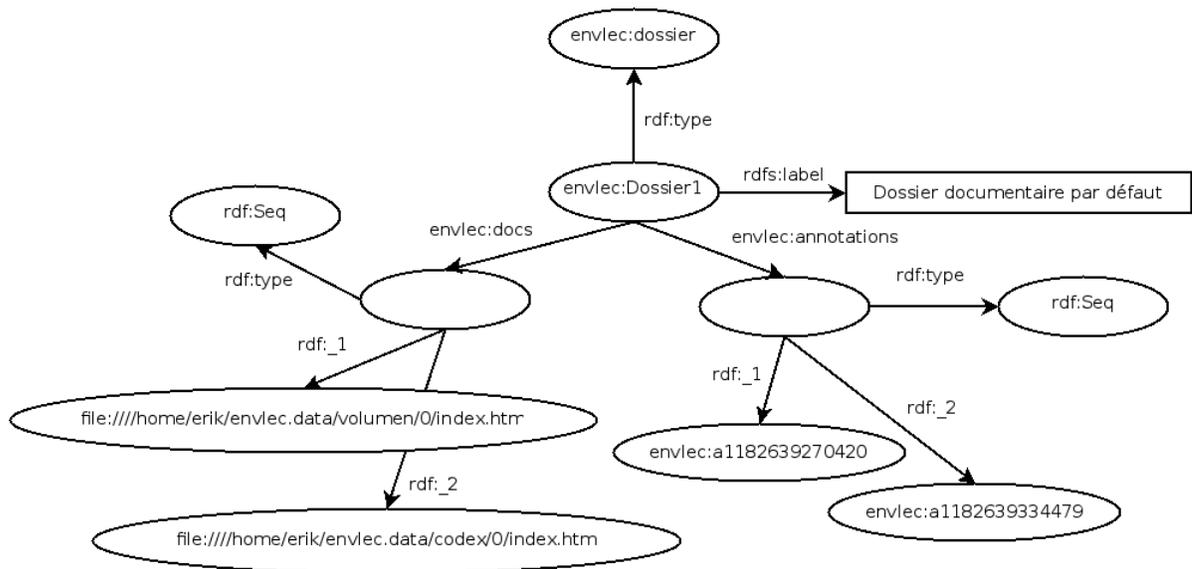


FIGURE 6.2 – Un exemple d'enregistrement RDF d'un dossier documentaire

25. En effet, elle présente seulement une partie de l'enregistrement RDF en annexe et les préfixes des espaces de nom ont été modifiés pour une meilleure lisibilité.

Les contenus intégrés au dossier documentaire sont également décrits par un ensemble de méta-données comme l'illustre la figure 6.3 :

- La définition de son type (`rdf :type`) comme étant un site.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core²⁶ (`DC :title`) qui indique le titre du contenu.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core (`DC :creator`) qui indique le créateur du contenu.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core (`DC :source`) qui indique l'adresse Web (URL) à partir de laquelle le contenu a été importé.
- L'association d'une méta-donnée (`envlec :id`) qui fournit l'identifiant (unique pour un dossier) utilisé pour le contenu.
- L'association de plusieurs méta-données (`envlec :docColor`, `envlec :left`, `envlec :top`) qui fournissent le paramétrage de la représentation graphique du contenu. Ces données sont enregistrées pour que le lecteur retrouve toujours les mêmes représentations graphiques et puisse ainsi s'en servir comme repères.

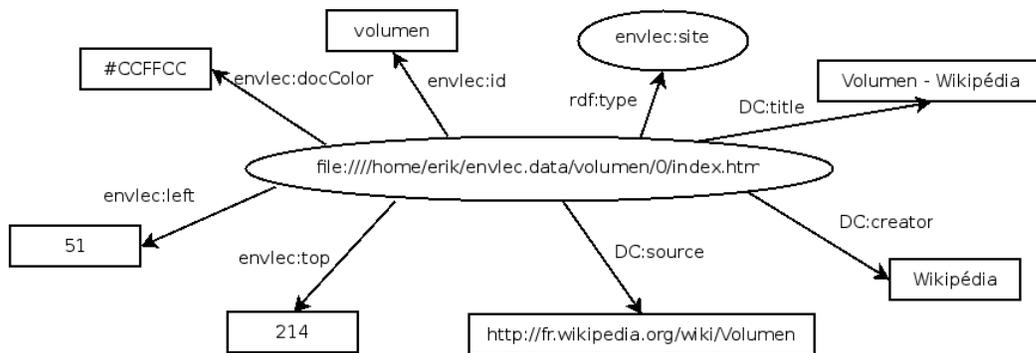


FIGURE 6.3 – Un exemple d'enregistrement RDF d'un contenu importé dans le dispositif expérimental

Enfin, les annotations sont stockées comme le montre la figure 6.4, avec :

- La définition de son type (`rdf :type`) comme étant une annotation.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core (`DC :creator`) qui indique le créateur de l'annotation.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core (`DC :created`) qui indique la date de création de l'annotation.
- L'association d'une méta-donnée selon le schéma Dublin Core (`DC :modified`) qui indique la date de dernière modification de l'annotation.
- L'association du corps de l'annotation en utilisant le schéma Annotea²⁷

26. Norme ISO pour la description de ressources numériques ou physiques.

27. Seul élément du standard compatible avec notre modèle d'annotations.

- (`annotea:body`), c'est-à-dire pour notre prototype le texte constituant l'annotation.
- L'association d'une méta-donnée (`envlec:relation`) qui fournit le nom de la relation utilisée par l'annotation.
 - L'association d'une méta-donnée (`envlec:latestFragID`) qui est utilisée par le dispositif pour gérer les fragments servant d'ancre ou de cible à une annotation.
 - L'association à l'annotation d'un ensemble non ordonné de fragments ou de contenus entiers servant d'ancres à l'annotation (`envlec:anchors`). Pour chacun d'entre eux, la ressource RDF concernée est indiquée (`envlec:refPage`) ainsi que, pour les fragments, la position dans la structure du contenu où ils commencent (`envlec:fragStart`) et où ils terminent (`envlec:fragEnd`).
 - L'association à l'annotation d'un ensemble non ordonné de fragments ou de contenus entiers servant de cibles à l'annotation (`envlec:targets`). L'ensemble est renseigné de la même manière que les ancres.

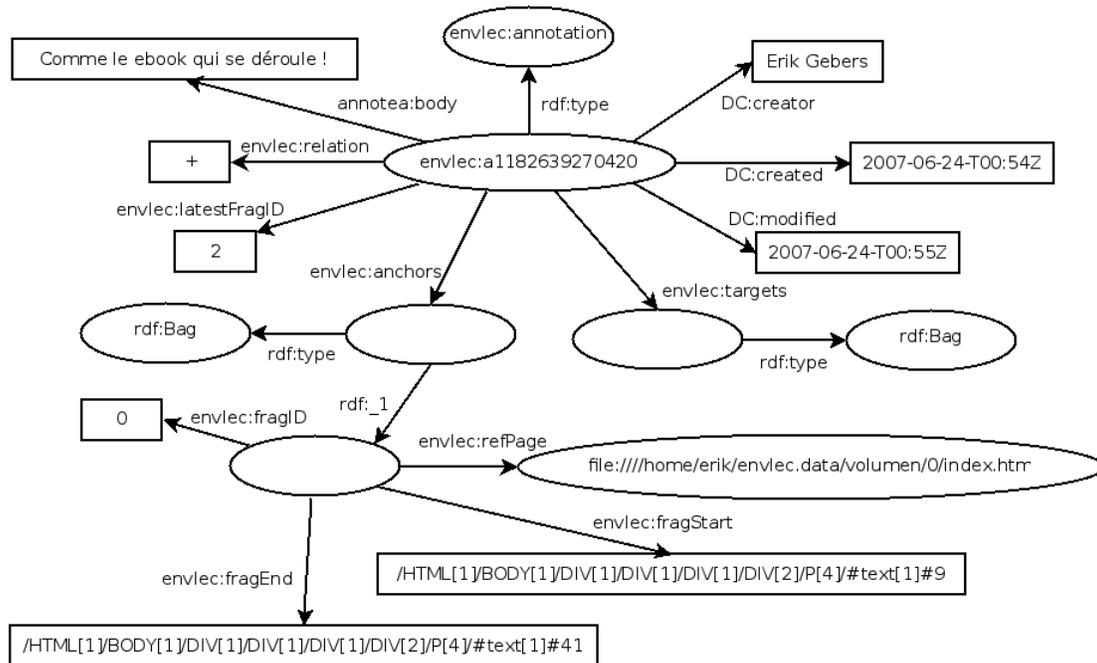


FIGURE 6.4 – Un exemple d'enregistrement RDF d'une annotation

Le dispositif expérimental gère également en RDF un historique des actions du lecteur, c'est un ensemble classé dans l'ordre chronologique des modifications du dossier documentaire (par exemple l'ajout d'un contenu, sa suppression, etc.). Ces traces permettent d'instrumenter des fonctionnalités d'objectivation du dossier

selon l'axe temps. De même, les relations de notre modèle d'annotations sont stockées dans un fichier RDF.

6.3 La gestion de contenus

Nous avons choisi pour le développement de notre prototype expérimental de nous focaliser sur le format HTML. Sans reprendre la discussion sur le support des formats documentaires par les plates-formes de développement, nous tenons néanmoins à rappeler que l'ouverture de ce standard en fait le candidat de choix pour la mise en œuvre rapide d'un prototype. Le framework de la fondation Mozilla, spécialisée dans la production d'outils pour le Web, fournit en outre des composants logiciels gérant les principales fonctions nécessaires pour la manipulation de ce format.

6.3.1 Visualisation et navigation de contenus

F1 Afficher des contenus

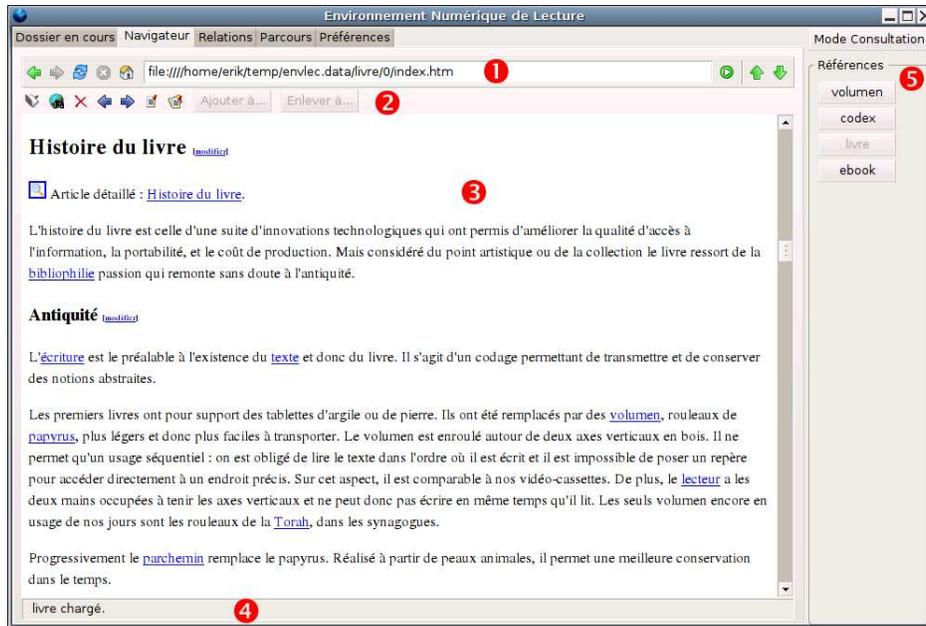
Afin d'assurer l'affichage et la navigation de contenus HTML, nous avons intégré au prototype une interface proche de celles des navigateurs Web. Celle-ci correspond à l'onglet « Navigateur », visible sur la figure 6.5. Elle comprend des éléments d'interface pour le parcours d'hypertextes : la barre d'adresse et les boutons de navigation banalisés par les navigateurs et une zone pour l'affichage du contenu. Le rendu graphique du code HTML est pris en charge par le framework, qui assure un résultat similaire à ce qu'affiche Firefox.

F1.1 : avec un accès fin à leur structure documentaire

L'accès à la structure documentaire est nécessaire pour la mise en œuvre de manipulations sophistiquées du fonds documentaire. C'est par exemple le cas pour la sélection de fragments d'un contenu, l'attachement d'une annotation à une partie précise d'un contenu, etc. Notre choix du format HTML pour ce prototype permet de satisfaire ce besoin grâce au DOM. Ce standard du W3C fournit un modèle de représentation en mémoire des contenus HTML²⁸ par le biais d'objets aux interfaces standardisées. Ceux-ci sont organisés sous forme d'arbre (cf. figure 6.6) et fournissent un accès :

- précis : chaque élément de l'arbre et par conséquent du contenu peut être sélectionné individuellement,

28. Les spécifications du W3C recouvrent aussi les besoins pour la représentation en mémoire des contenus XML.



- 1) Barre d'adresse, 2) Boutons de gestion du dossier documentaire, 3) Zone d'affichage du contenu, 4) Barre d'état et 5) Panel des références

FIGURE 6.5 – L'interface d'affichage et de navigation des contenus HTML

- structuré : des attributs et méthodes permettent de parcourir l'arbre à partir de n'importe quel nœud,
- en écriture : la suppression et l'ajout de nœuds sont gérés dynamiquement par le standard.

Étant donné que le composant d'affichage de flux HTML du framework Mozilla donne un accès direct à la représentation du flux en mémoire d'après le standard DOM, l'interaction avec la structure documentaire est complètement prise en charge par le prototype.

F1.2 : avec navigation hypertextuelle des liens internes et externes au dossier

Le composant logiciel utilisé pour l'affichage de contenus HTML gère par défaut les liens hypertextuels. Par conséquent, nous n'avons aucun développement à faire pour permettre une navigation hypertextuelle entre liens externes ou internes au dossier documentaire. Ce sont les mêmes solutions techniques qui sont employées pour afficher les contenus internes et externes, HTML étant le seul format géré par le prototype.

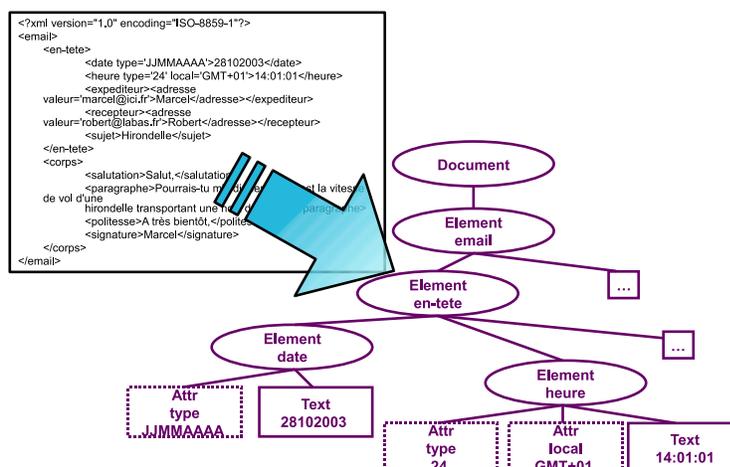


FIGURE 6.6 – Le standard Document Object Model fournit une représentation arborescente en mémoire d'un fichier HTML ou XML

F2 Gérer les principaux formats de diffusion documentaire

Pour ce prototype, nous avons certes choisi de nous focaliser sur le format HTML, mais des solutions nous permettent d'avoir recours à des contenus présents dans d'autres formats documentaires. Comme nous l'avons précisé dans la justification de nos choix techniques, le support de ces formats n'est pas intégré au dispositif, il faut par conséquent importer les contenus dans le format local, le HTML.

F2.1 : en importation

L'importation de contenus à partir des formats DOC ou PDF n'est pas directement adressé par le dispositif. En effet, des solutions pré-existantes permettent d'assurer la conversion de ces formats en HTML. Pour le format de Microsoft, les traitements de texte tels que Word ou OpenOffice proposent nativement des exportations en HTML. Pour les fichiers PDF, des nombreux logiciels de conversion existent. Citons à titre d'exemple le logiciel libre `pdftohtml`²⁹. Des convertisseurs en ligne sont également disponibles comme celui proposé par Adobe³⁰. Le recours à des exportations et à des conversions engendre des pertes, essentiellement en termes de mise en forme (cf. figure 6.7), mais permet néanmoins l'utilisation de

29. <http://pdftohtml.sourceforge.net/> (dernière consultation : décembre 2007)

30. http://www.adobe.com/products/acrobat/access_onlinetools.html (dernière consultation : décembre 2007)

contenus originalement dans les formats DOC et PDF dans le prototype expérimental.

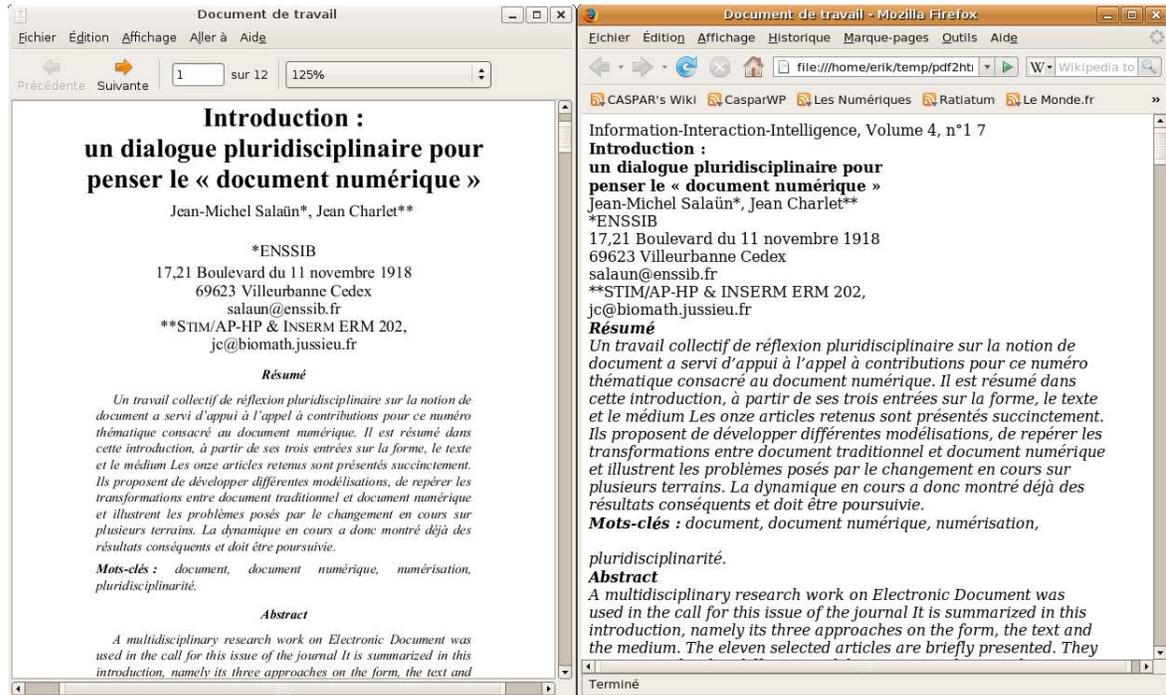


FIGURE 6.7 – Un fichier PDF (à gauche) peut être converti en HTML (à droite), mais avec une perte de mise en forme

F2.2 : en affichage direct

Dans le cadre de notre prototype expérimental, l’affichage direct des contenus documentaires n’est géré que pour le format HTML. La gestion des autres formats est souhaitable pour une application à utiliser en production, mais pour notre étude cette restriction fonctionnelle n’est pas bloquante puisque au moins un format est pris en compte.

F3 Distinguer les contenus internes des contenus externes

Les contenus internes au dispositif expérimental, c’est-à-dire ceux qui ont déjà été importés dans le dossier documentaire, se distinguent des autres contenus lors de leur affichage par (cf. figure 6.5) :

- L’affichage d’une adresse URL³¹ locale dans la barre d’adresse de l’interface

31. Uniform Resource Locator : chaîne de caractères permettant de localiser une ressource documentaire.

- de navigation,
- La désactivation du bouton permettant d’ajouter une page Web au dossier documentaire dans la barre de boutons de gestion du dossier documentaire,
- L’indication dans la barre d’état qu’une référence locale a été chargée,
- La mise en gris dans le panel des références du bouton correspondant au contenu affiché.

6.3.2 Constitution du dossier documentaire

F4 Ajouter un nouveau contenu au dossier

L’utilisation du framework Mozilla nous a permis d’employer les fonctions de capture de pages Web présentes dans leurs composants pour réaliser une copie locale d’une page Web distante. Ainsi, l’ajout d’un nouveau contenu HTML dans le dossier est une opération qui s’effectue par un simple clic d’un bouton de la barre de boutons de gestion du dossier documentaire (cf. figure 6.5). Une fenêtre demandant quelques méta-données s’affiche (cf. figure 6.8). Le titre de la page est extrait automatiquement du contenu HTML, un identifiant (unique pour un dossier donné) et l’auteur de la page sont demandés à l’utilisateur. Une fois ces informations renseignées, la page est rechargée à partir de son enregistrement local et un bouton est ajouté au panel des références.



FIGURE 6.8 – Définition des méta-données lors de l’ajout d’un nouveau contenu

Le prototype ne propose pas de méthode avancée pour la capture automatique de tout un site Web, comme par exemple l’exploration en profondeur des liens à partir d’une URL de départ. Seule la page visualisée est ajoutée comme nouvelle référence dans le dossier documentaire. Par contre, l’utilisateur a la possibilité d’adjoindre des pages supplémentaires à une référence déjà intégrée au dossier. L’environnement numérique de lecture détecte lorsque l’utilisateur clique sur un lien à partir d’une référence et propose l’ajout de cette nouvelle page à ladite référence. L’utilisateur peut ensuite explorer les différentes pages d’une même

référence soit en suivant les liens hypertextes propres au contenu, soit en utilisant les boutons de gestion du dossier documentaire (cf. figure 6.5). Ainsi, il est possible de capturer des contenus repartis sur plusieurs pages Web.

F5 Supprimer un contenu

La suppression d'un contenu se fait également par l'utilisation des boutons de gestion du dossier documentaire. Pour une référence constituée de plusieurs pages, l'utilisateur a la possibilité de les supprimer une à une. Un bouton permet dans tous les cas d'effacer une référence ainsi que toutes les pages qui la constituent. Lors d'une suppression, le prototype efface la copie locale de la page HTML et affiche dans la fenêtre de navigation le contenu à son emplacement original (c'est-à-dire la page à l'URL originale).

F6 Reconnaître les contenus déjà intégrés

Afin de permettre une navigation hypertextuelle fluide entre les différents contenus, le prototype doit assurer que les liens HTML vers des pages déjà intégrées à l'environnement produisent l'affichage de ces pages dans leurs versions locales (avec les annotations du lecteur si existantes). Pour ce faire, nous avons dû mettre en place un filtre dont le but est d'examiner les requêtes vers des URL et de les rediriger vers les copies locales quand les contenus ciblés ont déjà été intégrés au dossier documentaire. Ainsi, lorsque l'utilisateur clique sur un lien, le dispositif intercepte l'action pour proposer la version adéquate de la page demandée (cf. figure 6.9).

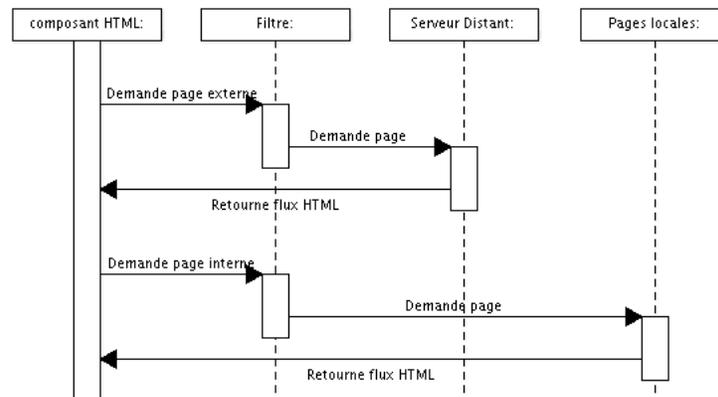


FIGURE 6.9 – Les liens HTML sont interceptés par un filtre qui les redirige si la cible fait déjà partie du dossier documentaire

F7 Afficher la source

Le dispositif expérimental travaille avec des enregistrements locaux des contenus HTML. Pour chacun d'eux, il est possible de consulter à tout moment le contenu présent à l'adresse URL à laquelle il a été capturé. Le lecteur peut de cette manière vérifier si le contenu a été modifié à son emplacement originel depuis son importation dans le dossier documentaire. L'affichage est effectué dans une fenêtre séparée en utilisant le composant XUL pour l'affichage de pages Web.

F7.1 : avec comparaison des différences

Cette fonctionnalité n'était pas nécessaire à la mise en place de notre environnement numérique de lecture et par conséquent elle n'a pas été considérée comme prioritaire dans la phase de développement. Elle n'a pas été intégrée dans le dispositif expérimental. Toutefois sa faisabilité technique ne nous semble pas être en question puisque des solutions existent déjà pour la comparaison de contenus, comme par exemple les logiciels édités par Araxis³².

F7.2 : avec assistant de mise à jour

Cette fonctionnalité n'était pas nécessaire à la mise en place de notre environnement numérique de lecture et par conséquent elle n'a pas été considérée comme prioritaire dans la phase de développement. Elle n'a pas été intégrée dans le dispositif expérimental. Comme pour la fonctionnalité précédente, sa faisabilité ne nous paraît pas mise en cause puisque lorsque les différences entre deux contenus sont identifiées, la mise à jour de l'un à l'autre nécessite uniquement la copie ou la suppression de fragments du contenu étudié. Or comme nous disposons d'un accès fin à la structure du contenu grâce au DOM, de telles manipulations s'avèrent triviales.

6.4 Annotations

Notre objectif étant l'instrumentation de la lecture-écriture, les annotations jouent nécessairement un rôle important dans le dispositif expérimental. Nous présentons dans cette section l'implémentation qui en a été faite, en commençant par la prise en compte des relations.

32. <http://www.araxis.com/merge/>

6.4.1 Gestion des relations

Nous avons présenté lors de l'analyse fonctionnelle les relations comme étant le moyen pour le lecteur d'explicitier les liens que sa lecture construit entre les contenus du dossier documentaire, *i.e.* d'apposer sa rhétorique de lecture à des contenus *a priori* indépendants. Le dispositif expérimental n'est pas destiné à une communauté particulière et, dans notre approche exploratoire, ne doit pas imposer la manière de réifier l'interprétation ou d'articuler les contenus. Des relations peuvent néanmoins être proposées à titre d'exemple ou pour les utilisateurs qui ne souhaitent pas élaborer leur propre catégorie de relations.

F8 Proposer des catégories de relations

Par défaut, le prototype propose les catégories suivantes :

- Personnelles : destinée à regrouper des relations définies par l'utilisateur, cette catégorie ne contient qu'un exemple, la relation *Pense-bête* qui permet d'indiquer une note de rappel.
- Simples : cette catégorie propose des relations d'articulation extrêmement simplifiées. Son objectif est de permettre au lecteur d'explicitier facilement l'intertextualité des contenus du dossier. En effet, l'abondance de relations peut nuire à l'appropriation de l'outil par l'utilisateur non initié à la rhétorique, d'autant plus qu'il n'y a pas de consensus sur l'ensemble de relations optimal (Hovy & Maier 1992).
- Annotea : cette catégorie reprend la typologie d'annotations proposée par le standard Annotea. Celles-ci permettent d'explicitier le rapport entre l'annotation et le contenu, mais sans préciser l'articulation entre contenus.
- Rhetorical Structure Theory (RST) : ensemble large de relations permettant de préciser les fonctions des fragments de texte les uns par rapport aux autres. La RST n'est pas activée par défaut car son nombre important de relations la rend complexe à manipuler, c'est un appareillage à réserver aux initiés. Une description plus détaillée est fournie en annexe D (page 257).

F8.1 : *activables et désactivables à souhait*

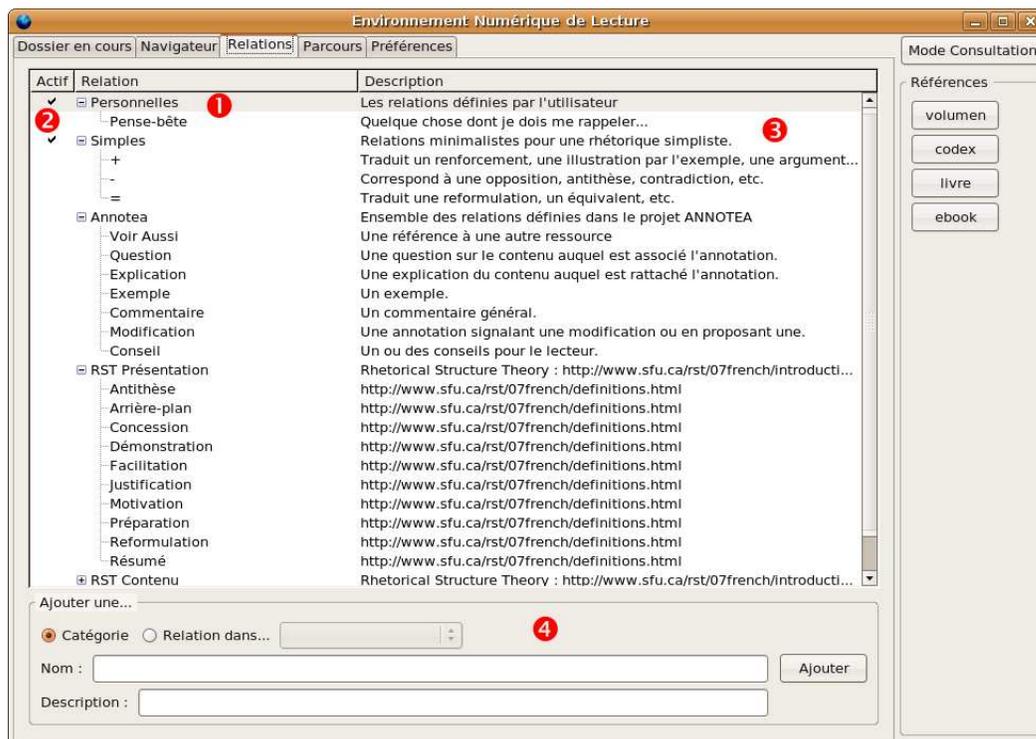
Le prototype permet à l'utilisateur d'indiquer à tout moment les catégories de relations qu'il souhaite utiliser pour sa lecture du dossier. Pour ce faire, il doit cliquer dans la zone d'activation des catégories (cf. figure 6.10), à côté du nom de la catégorie qu'il souhaite activer ou désactiver. Le dispositif prend en compte de manière dynamique les choix de l'utilisateur et adapte les relations proposées durant la réalisation d'une annotation en fonction des catégories activées.

F9 Créer et supprimer les relations

Cette fonctionnalité est gérée par la zone d'ajout de nouvelles catégories et relations (cf. figure 6.10), pour la création de relations, et par un menu contextuel lorsque l'utilisateur clique avec le bouton droit de la souris sur une relation, pour la suppression. Les relations sont enregistrées dans un fichier RDF.

F10 Créer et supprimer les catégories de relations

Les catégories sont gérées de manière identique aux relations, en passant par la zone d'ajout de nouvelles catégories et relations et un menu contextuel pour leur suppression. Le stockage des catégories se fait dans le même fichier RDF que les relations.



- 1) Relations regroupées dans des catégories, 2) Zone d'activation des catégories,
- 3) Description des catégories et des relations et 4) Zone d'ajout de nouvelles catégories et relations

FIGURE 6.10 – L'interface de gestion des relations

6.4.2 Gestion et production d'annotations

Nous avons vu dans notre étude historique de la lecture (chapitre 2) que les annotations sont essentielles à une lecture active. L'état de l'art présenté dans le chapitre 4 nous donne de nombreux exemples de systèmes pour l'annotation de contenus numériques. L'analyse fonctionnelle que nous avons réalisée pour notre projet d'informatisation se démarque des outils existants de par le recul qu'elle introduit vis-à-vis de la notion de document. Grâce au concept de dossier documentaire, nous avons abouti à un modèle d'annotation multi-documents sur lequel peuvent être construits des axes de lecture du dossier. Comme c'est cette particularité que nous souhaitons étudier en détail, et non pas la réalisation d'une annotation numérique en elle-même³³, nous avons privilégié une forme d'annotation uniquement pour le prototype expérimental. Il s'agit de l'annotation de contenus textuels.

F11 Produire une ressource documentaire, le contenu de l'annotation

La restriction, dans le cadre du prototype expérimental, du contenu des annotations à du texte simplifie la prise en charge de cette fonctionnalité. En effet, le framework offre des composants graphiques pour la saisie de textes qui siéent parfaitement à nos besoins.

F11.3 : *sous la forme d'un texte*

Comme illustré dans la figure 6.11, la production du contenu d'une annotation se fait dans une fenêtre dédiée, dans une zone proposant un champ texte éditable.

Les fonctionnalités suivantes ne sont pas prises en compte par le prototype :

- **F11.1** : *sous la forme d'un dessin*
- **F11.2** : *sous la forme d'un dessin vectoriel*
- **F11.4** : *sous la forme d'une image*
- **F11.5** : *sous la forme d'un son*
- **F11.6** : *sous la forme d'une vidéo*

33. Les différents outils présentés dans l'état de l'art offrent des solutions permettant de produire toutes formes de contenus d'annotation. L'enjeu n'était pas pour nous de refaire ces outils mais de mettre en exergue les différences fonctionnelles qui émergent de notre approche d'informatisation.

F12 Attribuer une relation à une annotation

L'attribution d'une relation à une annotation se fait également par la fenêtre d'annotation (cf. figure 6.11). Le lecteur peut choisir une relation parmi celles des catégories actives. Le bouton repéré par la lettre « M » permet au lecteur d'accéder directement à l'onglet de configuration des relations dans la fenêtre principale de l'application (cf. figure 6.10).

F13 Définir des ancrs et des cibles pour une annotation

Chaque annotation peut avoir plusieurs ancrs et plusieurs cibles. Le lecteur les renseigne dans le prototype en utilisant les zones dédiées dans la fenêtre d'annotation (2 et 4 dans la figure 6.11). En fait, ces zones permettent à la fois

- d'ajouter des nouvelles ancrs/cibles : que ce soit un fragment de contenu sélectionné dans la fenêtre principale ou un contenu dans sa globalité, le bouton « + » expose un menu permettant de les désigner comme nouvelles ancrs/cibles. Dans le cadre des fragments, un identifiant unique est généré de manière automatique, ainsi que les expressions XPath³⁴ nécessaires pour délimiter la zone de sélection du contenu concernée. Ce sont ces expressions qui nous permettent de recontextualiser une annotation lors de sa lecture ultérieure.
- de les supprimer : il suffit de sélectionner une ancre/cible existante dans la liste déroulante et de cliquer sur le bouton « - ».
- de les parcourir : il suffit de sélectionner une ancre/cible existante dans la liste déroulante et de cliquer sur le bouton en forme de flèche pour que le contenu ou un fragment de contenu servant d'ancre/cible soit affiché dans la fenêtre principale.

F14 Manipuler au niveau structurel les contenus lus

Les ancrs/cibles peuvent être définies à partir de fragments de contenus, c'est-à-dire une sélection d'une partie du contenu affiché dans la fenêtre principale. Cette fonctionnalité consiste en l'apport d'une aide au lecteur pour la sélection de blocs de contenu à partir de la structuration de ce dernier. Dans ce but, le prototype propose une expansion de sélection, qui l'étend progressivement en incluant les éléments frères dans l'arborescence DOM des éléments de plus haut niveau déjà sélectionnés. Ainsi le lecteur peut, à partir de la sélection d'un mot, étendre sa sélection à un paragraphe, puis à un chapitre, etc. (cf. figure

34. Expressions permettant d'identifier de manière unique un élément dans l'arborescence d'un contenu structuré. Les propriétés `fragStart` et `fragEnd` de la figure 6.4 (page 174) en sont des exemples.



1) Zone d'édition du contenu, 2) Zone de gestion des ancres, 3) Zone de gestion des relations, 4) Zone de gestion des cibles et 5) Zone de gestion de l'annotation

FIGURE 6.11 – L'interface d'annotation

6.12). Cependant, l'utilisation de cette fonctionnalité s'est avérée problématique de par l'hétérogénéité des structures documentaires rencontrées. Son comportement étant au final peu prévisible, nous avons déconseillé son utilisation lors des expérimentations.

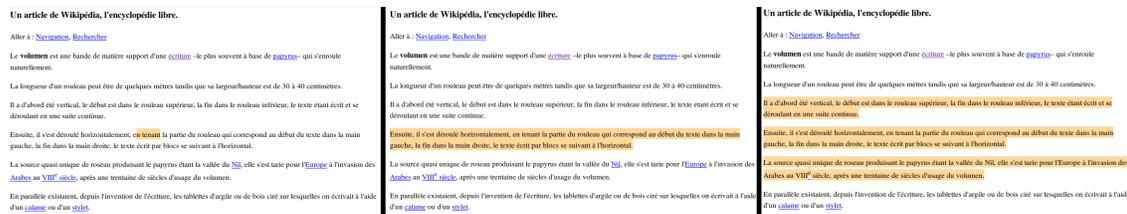


FIGURE 6.12 – L'expansion de sélection d'après la structure du contenu

F15 Créer et supprimer les annotations

La gestion des annotations présentes dans un dossier documentaire se fait par l'intermédiaire de l'interface d'annotation (figure 6.11). Elle comporte un ensemble de boutons dans la zone de gestion de l'annotation qui permettent :

- de parcourir une à une les annotations du dossier, d'après l'ordre chronologique de leur insertion dans le dossier,
- de sauvegarder les modifications portées à l'annotation affichée,

- de créer une nouvelle annotation vierge qui pourra être modifiée à loisir dans l’interface même.

6.5 Organisation de *sa* lecture

Au-delà de l’explicitation d’une rhétorique de lecture, notre dispositif informatique vise à fournir au lecteur des repères pour l’organisation de la lecture qu’il fait du dossier. À même titre que la métaphore du bureau permet une spatialisation des fichiers et dossiers informatiques, nous souhaitons offrir au lecteur une représentation spatiale des contenus présents dans son dossier. Quant à la linéarisation de la lecture, nous proposons d’emprunter la métaphore de la ligne de temps popularisée par les applications de montage vidéo.

6.5.1 Vue réseau

Pour offrir au lecteur une représentation graphique de son dossier de lecture, nous avons utilisé les fonctionnalités de gestion du format de graphique vectoriel SVG³⁵ proposées par le framework Mozilla.

F16 Créer une représentation du réseau de contenus

La vue réseau du dossier documentaire est construite en considérant chaque contenu ajouté au dossier comme un nœud. Lorsqu’une annotation porte sur plusieurs contenus, un arc est représenté entre ceux-ci pour indiquer que le lecteur les a mis en relation (cf. figure 6.13). À chaque contenu nous associons une couleur qui est sauvegardée avec les autres données relatives au dossier (cf. figure 6.3) pour assurer un affichage identique à chaque consultation.

F16.1 : agrégation des relations

Le dispositif expérimental ne propose pas de fonctionnalité d’agrégation des relations. Elles sont toutes représentées à l’identique, se superposant lors de l’affichage de la vue graphique du dossier.

35. Scalable Vector Graphics : dialecte XML standardisé par le W3C qui permet de décrire des éléments graphiques par leurs règles de construction et ainsi de les adapter à toute résolution d’affichage.

F17 Spatialiser les contenus

L'espace d'affichage SVG fait office de plan 2D personnalisable où la représentation graphique du dossier est réalisée. L'utilisateur du dispositif peut faire défiler le plan grâce aux flèches situées à ses quatre bords (cf. figure 6.13), mais aussi zoomer ou dézoomer sur le graphe grâce au paramétrage de l'échelle via la barre d'outils. Ces opérations sont réalisées par le biais des transformations graphiques intégrées au langage SVG (translations et modification du facteur d'échelle).

F17.1 : positionnement manuel des contenus

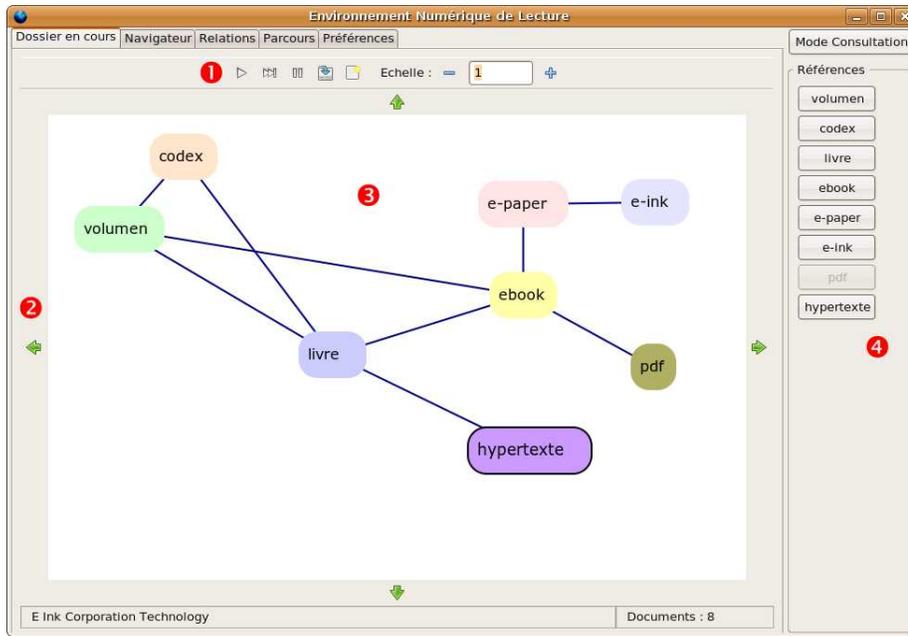
Les nœuds représentant les contenus inclus dans le dossier documentaire sont des objets graphiques sélectionnables, que le lecteur peut déplacer sur le plan SVG par des opérations de glisser-déposer. Il a ainsi la possibilité de positionner les nœuds selon ses propres stratégies d'organisation. Une fois son placement des contenus finalisé, il peut enregistrer le résultat pour que le dispositif respecte son organisation à chaque nouvel affichage du graphe. Enfin, le lecteur peut déclencher l'affichage d'un contenu par un simple double-clic sur le nœud le représentant.

F17.2 : positionnement automatique des contenus

Le dispositif n'implémente pas de règle de positionnement automatique dérivée des traces de l'activité du lecteur. Les nœuds sont placés lors d'un premier affichage uniquement de manière à ne pas se superposer.

6.5.2 Linéarisation de la lecture

La construction d'un parcours linéaire des contenus du dossier documentaire est proposée dans notre prototype en s'inspirant des interfaces des bancs de montage numériques (les *timelines*). Ce type d'interface est également utilisé dans des applications de production de contenus multimédia (comme Adobe Flash, cf. figure 6.14) et d'annotation vidéo (comme Lignes de temps, (Puig 2007)). Il s'agit d'une métaphore où l'utilisateur est amené à organiser des ressources sur une ligne représentant le déroulement chronologique du contenu final. Dans notre dispositif expérimental, nous proposons au lecteur de construire de manière similaire un parcours séquentiel représentatif de sa lecture idéalisée du dossier documentaire. L'objectif étant de fournir une piste de lecture et non pas d'imposer une lecture contrôlée, la notion de déroulement temporel n'est pas prise en compte dans le dispositif expérimental.



- 1) Barre d'outils, 2) Flèches de défilement, 3) Graphe du dossier et 4) Panel de références

FIGURE 6.13 – Représentation graphique du dossier documentaire

F18 Créer une piste de lecture

La création d'une piste de lecture, comme pour la création de la vue réseau, repose sur la gestion du format SVG par le framework Mozilla. Elle se présente comme une zone SVG dans laquelle les contenus sont représentés sous forme de rectangles consécutifs (cf. figure 6.15). Cette succession linéaire des contenus expose l'ordre de lecture que l'utilisateur attribue à son dossier. À chaque rectangle peut être associé un commentaire, avec des consignes de lecture par exemple.

F18.1 : construction automatique d'une piste

La construction automatique de la piste de lecture n'est pas implémentée dans le prototype expérimental.

F18.2 : construction/modification manuelle d'une piste

La construction manuelle d'une piste se fait par des opérations de glisser-déposer des contenus disponibles dans la zone SVG. Une fois un contenu placé dans la zone SVG, le rectangle le représentant peut être élargi ou rétréci, selon l'importance que le lecteur lui accorde par rapport au reste du dossier. L'ordre des contenus dans la piste peut également être modifié par des opérations de

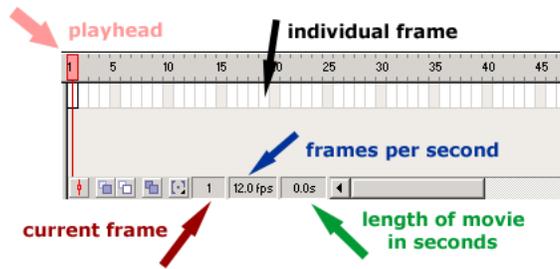
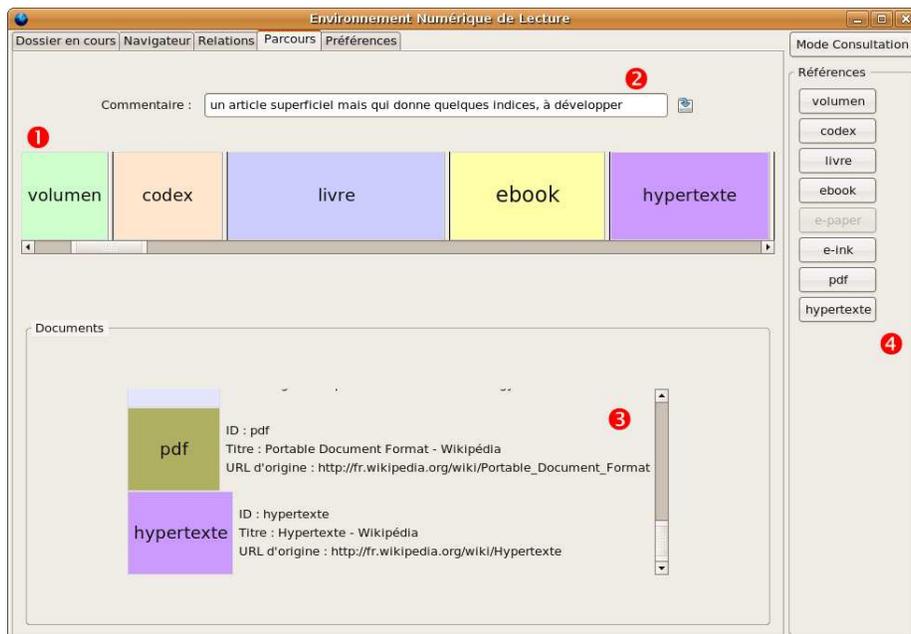


FIGURE 6.14 – Exemple de timeline, ici dans Adobe Flash

glisser-déposer.

F19 Afficher une piste de lecture

De par sa construction graphique, la piste de lecture est directement affichée durant sa constitution.



- 1) Piste de lecture, 2) Commentaire d'un élément, 3) Contents disponibles et 4) Panel de références

FIGURE 6.15 – Création d'une piste de lecture pour les contenus du dossier

6.6 Réification de la lecture

Les traces et annotations issues de l'activité du lecteur sont des éléments de réification de son travail avec notre prototype et de l'interprétation qu'il fait du dossier documentaire. Ce sont aussi des entités numériques qui peuvent être à leur tour exploitées pour que le lecteur se repère dans le dossier, prenne du recul sur son activité et réalise de nouvelles lectures bâties sur les précédentes. Nous verrons dans cette section l'implémentation des fonctionnalités dans le prototype à cette fin.

6.6.1 Lecture et temps

Les traces de l'activité du lecteur enregistrées par le dispositif expérimental permettent de réaliser une rétrospective de la constitution du dossier documentaire et de l'articulation entre contenus que les annotations du lecteur explicitent. La disponibilité dans le dispositif de ces traces, nous fournissent l'information nécessaire pour que la fonctionnalité *F16 Créer une représentation du réseau de contenus* puisse être réalisée selon un ordre chronologique.

F16.2 Construction temporisée du réseau

Le graphe représentant le dossier documentaire (cf. figure 6.13) est construit de manière temporisée : l'ajout des éléments SVG à la zone d'affichage du graphe se fait en respectant les dates contenues dans les traces de l'activité du lecteur. À la dimension spatiale de la vue réseau s'ajoute *in fine* une dimension temporelle.

6.6.2 Exploitation des annotations

Nous avons déjà présenté la manière dont les annotations sont utilisées pour articuler les contenus dans le dispositif expérimental, donnant lieu à des arcs reliant les nœuds du graphe représentant le dossier documentaire. Leur stockage en tant que ressources documentaires dans le dispositif expérimental nous permet également de les utiliser pour fournir des lectures transversales du dossier documentaire.

F20 Lire transversalement les annotations

Le prototype permet au lecteur d'obtenir à tout moment une vue synthétique de l'ensemble des annotations qu'il a réalisé durant son étude du dossier docu-

mentaire. Celle-ci est construite d'après l'enregistrement RDF des annotations (via la propriété `envlec :annotations` du dossier, cf. figure 6.2) et se présente sous forme d'une liste où chaque item est une annotation présentée d'abord par la relation qu'elle utilise (cf. figure 6.16). Le lecteur peut développer l'affichage de chaque annotation pour en exhiber le contenu ainsi que les ancres et cibles de celle-ci. En outre, un double-clic sur une ancre ou une cible affiche celle-ci dans la fenêtre principale de l'application, un double-clic sur le nom de la relation ouvre la fenêtre pour l'édition de l'annotation concernée (cf. figure 6.11). Les différents filtres mentionnés dans l'analyse fonctionnelle ont été implémentés, le lecteur peut ainsi paramétrer son axe d'analyse transversal.

F20.1 : filtrées selon la date de création

Ce filtre est le choix par défaut dans le prototype expérimental : les annotations sont triées d'après leur date de création, qui est une des méta-données conservées par le dispositif. Comme les annotations sont enregistrées dans une séquence de ressources RDF ³⁶, qui respecte l'ordre chronologique, assurer cette fonctionnalité se résume à un affichage ordonné des items de cette séquence.

F20.2 : filtrées selon leurs relations

Ce filtre demande un parcours de la liste des annotations en regroupant celles-ci d'après leurs relations. Le prototype réalise cette fonction en effectuant un tri progressif en mémoire, les annotations sont ainsi triées d'abord par leurs relations et ensuite implicitement par leur date d'ajout au dossier documentaire. Une fois les données triées en mémoire, grâce au DOM la liste d'annotations est peuplée.

F20.3 : filtrées selon les contenus auxquels elles se rapportent

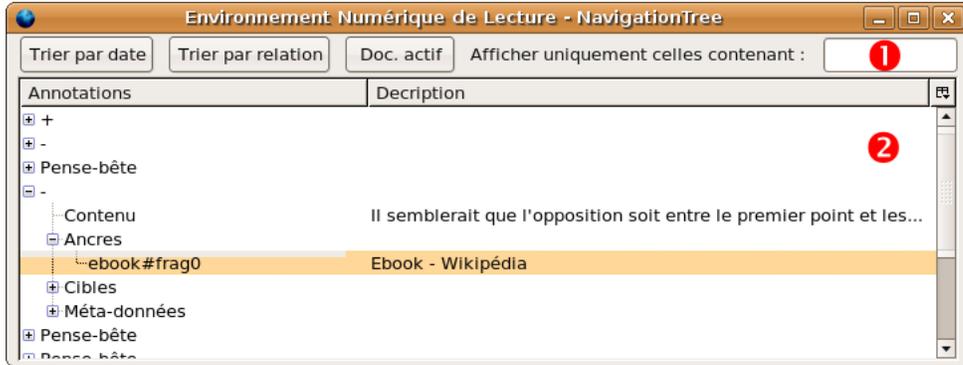
Comme pour la fonctionnalité précédente, un tri en mémoire a été réalisé pour mettre en place ce filtre. Seules les annotations ayant pour cible ou pour ancre le contenu actif dans la fenêtre principale sont conservées pour le peuplement de la liste d'annotations. Les annotations sont affichées selon l'ordre chronologique. Cette fonction permet de retrouver facilement l'ensemble des annotations portant sur un contenu.

F20.4 : filtrées selon leurs contenus

Cette fonctionnalité a été implémentée dans le prototype comme un filtre supplémentaire s'ajoutant aux précédents. Seules les annotations contenant une certaine chaîne de caractères sont affichées de manière chronologique, par type de relation ou par contenu leur servant d'ancre ou de cible. Le champ texte de la fenêtre de parcours transversal (cf. figure 6.16) permet à l'utilisateur d'indiquer la

³⁶. Le conteneur de type `rdf :Seq` associé à la propriété `envlec :annotations` du dossier, cf. figure 6.2.

chaîne de caractères recherchée. Si aucune chaîne de caractères n'est indiquée, les filtres précédents fonctionnent normalement. Ainsi, pour parcourir les annotations traitant d'un sujet donné le lecteur doit d'abord indiquer le sujet dans le champ texte de la fenêtre de parcours transversal et ensuite cliquer sur l'un des trois boutons correspondants aux filtres précédents.



1) Options de filtrage et 2) Annotations du dossier correspondant au filtre

FIGURE 6.16 – Utilisation des annotations pour un parcours transversal du dossier documentaire

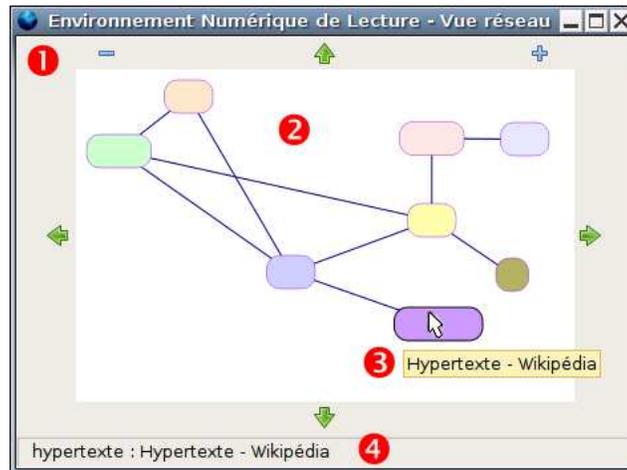
6.6.3 Exploitation des vues réseau et linéaire

Le graphe représentant le dossier documentaire et la piste de lecture que le lecteur peut constituer pour sa lecture idéalisée du dossier ont déjà été présentés en tant qu'outils d'organisation du dossier documentaire. Mais ces éléments sont aussi utilisés dans le prototype comme des repères de lecture, dont l'implémentation est présentée ici.

F21 Utiliser la vue réseau comme repère de navigation

Un affichage simplifié du graphe représentant le dossier est proposé dans une nouvelle fenêtre (cf. figure 6.17). Il s'agit toujours d'une représentation graphique construite grâce à la gestion du format SVG par le framework de Mozilla. Elle reprend la représentation spatiale construite d'après l'activité du lecteur et le positionnement des nœuds qu'il a choisi, en indiquant le contenu en cours de lecture par un épaississement des bords de l'élément graphique le représentant. Les couleurs associées à chaque contenu sont préservées et des méta-données sur les contenus sont affichées dans des infobulles lors de leur survol ou dans la barre d'état lors de leur sélection. Enfin, le lecteur peut naviguer dans le dossier en

double-cliquant sur les nœuds du graphe, puisque cette action lance le chargement du contenu correspondant dans la fenêtre principale.



- 1) Options d'affichage, 2) Affichage simplifié du graphe,
- 3) Infobulle sur le nœud survolé et 4) Barre d'état indiquant le nœud sélectionné

FIGURE 6.17 – Utilisation du graphe représentant le dossier comme repère de navigation

F22 Utiliser la vue linéaire comme repère de navigation

La piste de lecture construite par l'utilisateur du dispositif est également proposée dans une version simplifiée, afin de servir comme guide de lecture du dossier (cf. figure 6.18). Cette version simplifiée est une représentation SVG insérée juste au-dessus de la zone d'affichage du contenu. Elle reprend la linéarisation du dossier construite par le lecteur en respectant les proportions qu'il a définies et les couleurs attribuées à chaque contenu. Elle permet par un simple clic de choisir le contenu à charger pour sa lecture et indique celui-ci par un carré rouge (c'est l'élément 3 de la figure 6.18). L'utilisateur possède ainsi une indication de sa position dans la piste de lecture du dossier. De plus, l'identifiant d'un contenu et les instructions quant à sa lecture sont affichés dans une infobulle lors du survol de la bande colorée le représentant.

6.7 Conclusion

Étant donné nos contraintes en termes de temps et de moyens, la conception de notre dispositif expérimental s'est accompagnée d'un ensemble de compromis



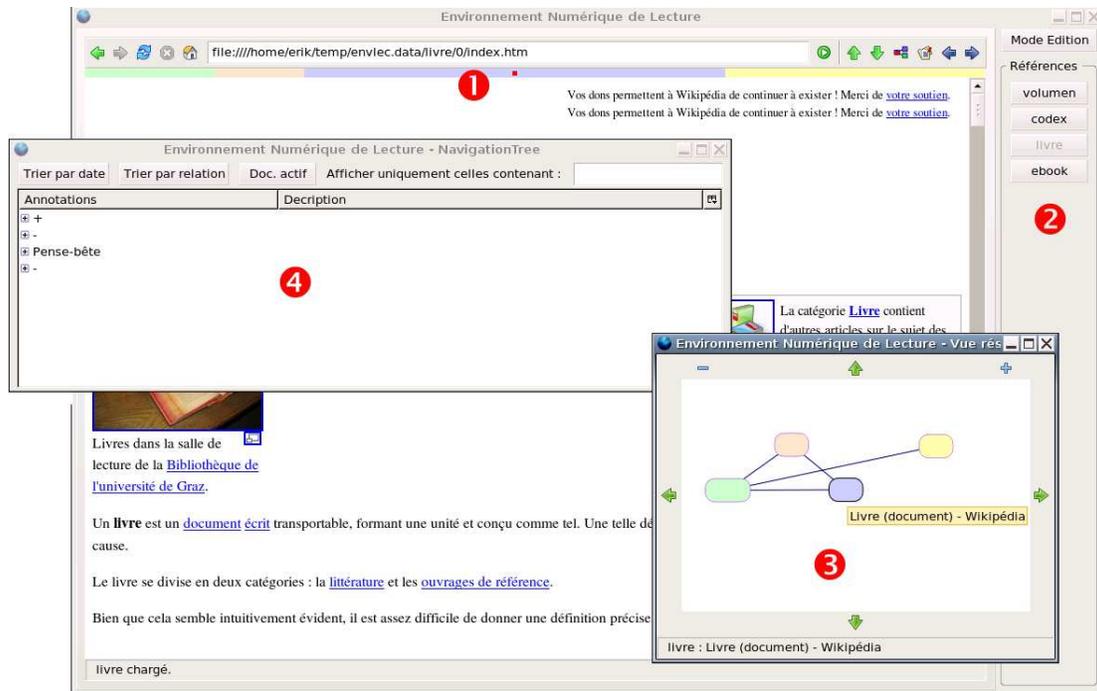
- 1) La piste de lecture, 2) Infobulle identifiant un élément de la piste,
- 3) Indicateur de position dans la piste et 4) Indicateur du contenu affiché

FIGURE 6.18 – Utilisation de la piste de lecture comme guide de parcours du dossier

fonctionnels. Notre approche a été de favoriser les fonctionnalités peu ou pas représentées dans les outils de l'état de l'art, puisqu'un des objectifs du prototype est de démontrer la faisabilité technique de notre proposition d'environnement numérique de lecture. Or, le dispositif offre au final un panorama très complet des fonctionnalités identifiées dans notre étude (cf. le tableau récapitulatif 6.1) et, en tenant compte de l'existant, prouve que l'informatisation que nous proposons ne présente pas de verrou technique.

Le dispositif expérimental propose des nombreuses fonctionnalités de repérage et d'organisation du parcours du dossier. Nous avons regroupées celles-ci dans ce que nous avons appelé « mode consultation » (cf. figure 6.19). Ce dernier est accessible à tout moment, par le clic sur un bouton, et permet à l'utilisateur de se positionner dans une logique de relecture du dossier, c'est-à-dire d'une lecture reposant sur les lectures précédentes.

Reste maintenant à évaluer ce prototype. Le dispositif expérimental est l'illustration de l'approche que nous proposons pour l'instrumentation de la lecture savante sur support numérique. Nous avons profité de l'inscription des productions et des traces de l'activité du lecteur dans l'espace calculatoire pour proposer des fonctionnalités les exploitant. Ceci dans le but de réduire les difficultés de manipulation intrinsèques au numérique et d'enrichir l'expérience du lecteur. En cela, le prototype rend perceptible des affordances d'une informatisation à l'échelle du dossier documentaire. Nous allons réaliser dans le chapitre suivant une étude qualitative pour évaluer la pertinence de ces axes d'exploration de l'informatisation du lire-écrire.



1) La linéarisation du dossier, 2) Le panel de références, 3) La vue graphique du dossier et 4) L'accès transversal aux annotations

FIGURE 6.19 – L'interface de consultation et les repères qu'elle propose au lecteur

Identifiant et nom de la fonction	Implémentée ?
F1 Afficher des contenus	oui
<i>F1.1 : avec un accès fin à leur structure documentaire</i>	<i>oui</i>
<i>F1.2 : avec navigation hypertextuelle des liens internes et externes au dossier</i>	<i>oui</i>
F2 Gérer les principaux formats de diffusion documentaire	non, HTML seul
<i>F2.1 : en importation</i>	<i>non, outils externes</i>
<i>F2.2 : en affichage direct</i>	<i>HTML seul</i>
F3 Distinguer les contenus internes des contenus externes	oui
F4 Ajouter un nouveau contenu au dossier	oui
F5 Supprimer un contenu	oui
F6 Reconnaître les contenus déjà intégrés	oui
F7 Afficher la source	oui
<i>F7.1 : avec comparaison des différences</i>	<i>non</i>
<i>F7.2 : avec assistant de mise à jour</i>	<i>non</i>
F8 Proposer des catégories de relations	oui
<i>F8.1 : activables et désactivables à souhait</i>	<i>oui</i>
F9 Créer et supprimer les relations	oui
F10 Créer et supprimer les catégories de relations	oui
F11 Produire une ressource documentaire, le contenu de l'annotation	oui
<i>F11.1 : sous la forme d'un dessin</i>	<i>non</i>
<i>F11.2 : sous la forme d'un dessin vectoriel</i>	<i>non</i>
<i>F11.3 : sous la forme d'un texte</i>	<i>oui</i>
<i>F11.4 : sous la forme d'une image</i>	<i>non</i>
<i>F11.5 : sous la forme d'un son</i>	<i>non</i>
<i>F11.6 : sous la forme d'une vidéo</i>	<i>non</i>
F12 Attribuer une relation à une annotation	oui
F13 Définir des ancres et des cibles pour une annotation	oui
F14 Manipuler au niveau structurel les contenus lus	oui
F15 Créer et supprimer les annotations	oui
F16 Créer une représentation du réseau de contenus	oui
<i>F16.1 : agrégation des relations</i>	<i>non</i>
<i>F16.2 Construction temporisée du réseau</i>	<i>oui</i>
F17 Spatialiser les contenus	oui
<i>F17.1 : positionnement manuel des contenus</i>	<i>oui</i>
<i>F17.2 : positionnement automatique des contenus</i>	<i>non</i>
F18 Créer une piste de lecture	oui
<i>F18.1 : construction automatique d'une piste</i>	<i>non</i>
<i>F18.2 : construction/modification manuelle d'une piste</i>	<i>oui</i>
F19 Afficher une piste de lecture	oui
F20 Lire transversalement les annotations	oui
<i>F20.1 : filtrées selon la date de création</i>	<i>oui</i>
<i>F20.2 : filtrées selon leurs relations</i>	<i>oui</i>
<i>F20.3 : filtrées selon les contenus auxquels elles se rapportent</i>	<i>oui</i>
<i>F20.4 : filtrées selon leurs contenus</i>	<i>oui</i>
F21 Utiliser la vue réseau comme repère de navigation	oui
F22 Utiliser la vue linéaire comme repère de navigation	oui

TABLE 6.1 – Récapitulatif des fonctionnalités présentes dans le dispositif expérimental

Chapitre 7

Analyse de l'environnement expérimental

7.1 Introduction

Le prototype issu de nos travaux a un double objectif. Le premier, est de démontrer la faisabilité technique avec l'état de l'art présent d'un dispositif de lecture offrant les fonctionnalités exposées dans le chapitre 5. Cet objectif a été discuté dans le chapitre 6. Quant au deuxième objectif, il s'agit d'avoir un retour qualitatif sur les axes d'exploration de l'espace calculatoire que nous avons choisi pour notre instrumentation de la lecture savante numérique. C'est à cette tâche qu'est consacré le présent chapitre. L'évaluation qualitative du prototype a été réalisée par une étude expérimentale, le confrontant à des utilisateurs expérimentés dans les problématiques de l'ingénierie des connaissances. Dans un premier temps, nous allons décrire l'étude expérimentale en précisant l'objet de son étude, le déroulement de l'expérimentation et les outils mobilisés pour le recueil des données. Ensuite nous exposerons les données collectées, d'après trois axes : le profil des participants, leurs connaissances de l'état de l'art et leur appréciation du dispositif expérimental. Enfin, nous procéderons à l'analyse des retours fournis par les participants, dressant un bilan sur les avantages et limites du dispositif expérimental, les recommandations qui en découlent et les perspectives qui nous sont offertes.

Avant de passer à la description de l'étude expérimentale, rappelons que notre approche de l'informatisation de l'environnement de lecture est technocentrée. Nous ne sommes pas dans une posture cognitiviste, ce n'est pas le fonctionnement des connaissances dans la tête du lecteur qui nous intéresse. Notre approche n'est pas non plus sociologique puisque les usages étudiés ne sont pas avérés.

Notre étude est technologique, nous nous intéressons au support numérique en tant qu'outil. L'enjeu du dispositif expérimental est justement d'explicitier les possibilités de ce support.

7.2 Étude expérimentale

Cette section présente l'organisation et le déroulement de notre expérimentation avec le prototype. Il s'agit d'une étude qualitative de notre proposition d'instrumentation de la lecture savante centrée sur la notion de dossier documentaire.

7.2.1 Objet d'étude

Le développement du prototype s'inscrivait dans une démarche exploratoire de l'espace calculatoire. Il illustre le modèle d'environnement que nous proposons pour instrumenter la lecture savante sur ordinateur et de ce fait s'adresse à ce type de pratiques. Les situations d'évaluation que nous avons envisagées pour notre prototype sont :

- Veille : réalisation d'un travail de veille documentaire, avec constitution et organisation d'un corpus et aboutissant éventuellement à la rédaction d'un rapport.
- Rédaction d'article : travail d'organisation d'une bibliographie dans la perspective de la production d'un article scientifique.
- Formation : explicitation de la lecture faite par un étudiant pour un accompagnement à distance.

Le prototype n'est cependant pas une application destinée à être utilisée en production, ses contraintes ergonomiques et techniques le confinent à son rôle de démonstrateur. En effet, son implémentation des fonctionnalités identifiées dans l'analyse fonctionnelle n'est pas complète, il s'agit d'un compromis déjà discuté dans ce rapport (cf. 6.2.3, page 171). C'est pourquoi, pour sa validation pratique, nous avons ciblé un public spécialisé, à même de formuler un avis critique sur les questions suscitées par le dispositif expérimental. Notre expérimentation de l'environnement numérique de lecture vise les ingénieurs, les chercheurs et les étudiants chercheurs en sciences et technologies de l'information, et plus particulièrement ceux travaillant dans le domaine du document numérique. Ceci pour que d'une part les personnes manipulant le dispositif expérimental aient connaissance des pratiques que nous souhaitons instrumenter et pour que, d'autre part, ils aient connaissance des solutions existantes pour situer l'outil dans le paysage

du domaine.

7.2.2 Déroutement de l'expérimentation

De par son caractère expérimental, nous avons estimé nécessaire d'explicitier les objectifs visés par notre dispositif pour la réalisation des tests. Par conséquent, avant de laisser le prototype entre les mains des participants nous avons toujours organisé une réunion d'information. Nous avons opté au final pour une organisation des tests en trois phases :

1. Présentation du dispositif : les participants sont réunis pour une séance de présentation collective. Durant celle-ci, un exposé sur les objectifs de recherche est réalisé, suivi d'une démonstration du prototype en action. La présentation détaille les manipulations nécessaires pour constituer un dossier documentaire, l'explicitation des relations entre contenus, les différentes vues possibles du dossier et leur utilisation pour le repérage et la navigation dans le mode consultation.
2. Test du dispositif : les participants installent le dispositif expérimental sur leurs machines pour pouvoir tester son fonctionnement. Pour les assister dans cette phase, un site Web a été mis en ligne¹. Il regroupe les paquets nécessaires pour installer le dispositif sur les plates-formes Windows, Linux et Mac OS ainsi que les instructions pour l'installation et l'utilisation du prototype (cf. figure 7.1). Un tutoriel complet, reprenant les explications sur les fonctionnalités présentées dans la phase précédente est également disponible. Réalisé en Flash², il fournit une capture vidéo de l'utilisation du prototype agrémentée de commentaires audio (cf. figure 7.2).
3. Évaluation du prototype : après avoir manipulé le prototype de manière individuelle et autonome, les participants devaient répondre à un questionnaire. Celui-ci portait sur les pratiques du participant, ses connaissances des outils de lecture à l'écran, ses retours sur l'utilisation du prototype et enfin sur ses attentes quant à l'instrumentation future de ses pratiques.

7.2.3 Outils de recueil des données

L'étude que nous avons réalisée est une analyse qualitative du prototype. L'analyse qualitative permet une appréciation des tendances comportementales des participants vis-à-vis de la lecture à l'écran et l'usage du dispositif proposé. La population d'utilisateurs à laquelle nous nous sommes intéressés est celle du

1. <http://www.hds.utc.fr/~egebers/envlec/>

2. Format de diffusion d'animations pour le Web, pouvant être interactives, mais aussi le nom du logiciel utilisé pour les produire.

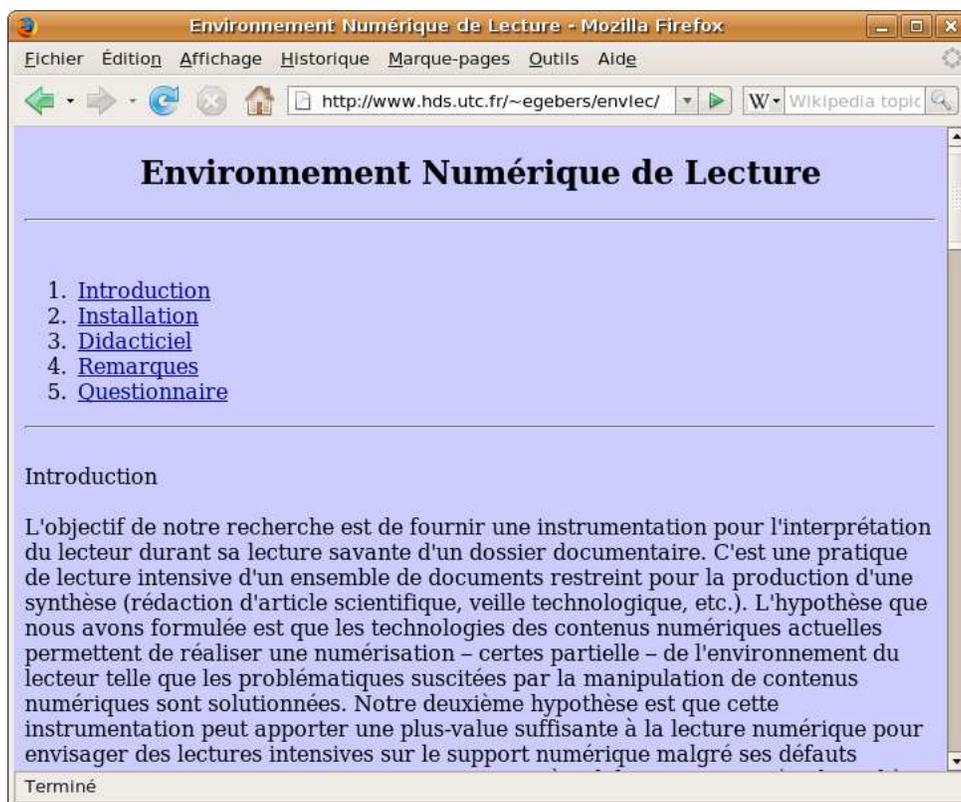


FIGURE 7.1 – Le site Web dédié aux tests du dispositif expérimental

lecteur scientifique et technique moderne. Le chapitre 2 nous laisse avec le stéréotype d'un utilisateur pratiquant une lecture à l'écran principalement exploratrice, en diagonale, imprimant les références avérées ou potentielles pour une étude détaillée sur papier. Le chapitre 4 nous fournit une description des outils que ces lecteurs sont susceptibles d'utiliser pour leurs pratiques. Notre étude avait pour but également de situer les personnes participant par rapport à ce stéréotype du lecteur moderne, à préciser son profil qui indubitablement influe sur son évaluation du prototype : un lecteur occasionnel à l'écran ne devrait pas avoir les mêmes attentes qu'un lecteur assidu à l'écran, puisque dans le premier cas on doit motiver la pratique alors que dans le deuxième on doit faciliter une pratique déjà existante. Notre objectif était aussi de situer l'étendue des connaissances qu'avaient les participants par rapport à l'état de l'art. Enfin, nous désirions avoir un retour critique sur l'informatisation du dossier documentaire proposée par le prototype et les axes de manipulation de l'inscription de la lecture dans l'espace calculatoire qu'il illustre.

Les données qui nous intéressaient pour cette expérience étaient donc le profil de lecteur de chaque participant, l'identification des outils utilisés de manière

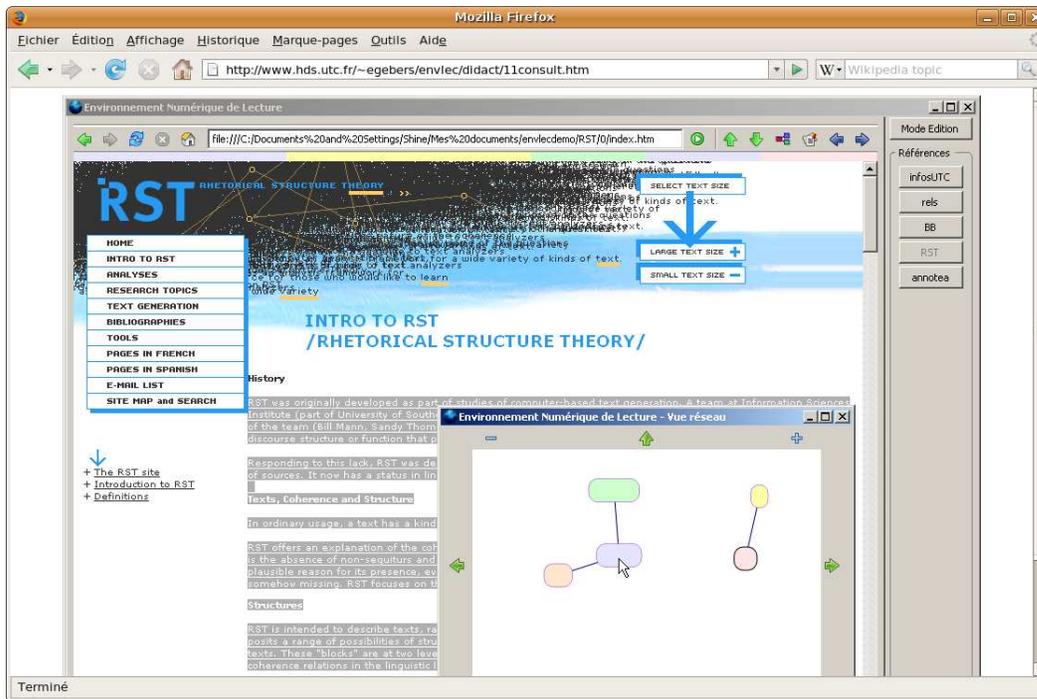


FIGURE 7.2 – Exemple de tutoriel *Flash* mis à disposition des participants

régulière ou sporadique pour instrumenter leur pratique et enfin l'obtention d'un retour critique par rapport au prototype expérimental, avec une attention particulière portée aux possibilités de manipulation et de représentation de son activité de lecture offertes par le prototype. Afin de recueillir ces données, nous avons demandé aux personnes participant à l'expérimentation de remplir un questionnaire. Celui-ci comportait 17 questions, majoritairement ouvertes (elles peuvent être consultées dans l'annexe B). Nous avons favorisé les questions ouvertes pour que les personnes ayant pris part à l'expérimentation puissent déployer une critique personnelle du dispositif, sans imposer une forte orientation de leurs réponses, pour que celles-ci capturent non seulement leur retour d'impression sur nos travaux mais leurs habitudes, pratiques et attentes quant à la lecture à l'écran. En ce qui concerne les fonctionnalités du prototype, l'accent a été mis sur les annotations multi-ancres et multi-cibles, la visualisation graphique et temporelle du dossier en cours d'étude, la linéarisation du parcours de lecture, la synthèse des annotations et le mode consultation. Une question sur l'appréciation spécifique de chacun de ces aspects a été posée, suivie de questions ouvertes sur les fonctionnalités considérées nécessaires ou superflues. Ces dernières avaient pour but d'identifier explicitement les fonctionnalités que les participants estimaient, de manière spontanée³, comme importante ou pas.

3. Relativement à des questions fermées, où la facilité de cocher une case nous aurait pro-

7.3 Retours d'expérience

L'ensemble des réponses aux questionnaires sont regroupés dans l'annexe B (cf. page 227). Nous présenterons ici une synthèse des retours faits par les sept personnes qui se sont prêtées à l'expérience dans son intégralité⁴. Elle est divisée en trois parties, selon les catégories de données que nous avons recueillies durant l'expérimentation.

7.3.1 Profil des participants

Les participants à notre expérimentation forment un groupe de sept personnes composé de deux enseignants-chercheurs, un ingénieur de recherche et de quatre doctorants. Ils sont tous amenés à produire des synthèses ou articles à partir d'un ensemble de contenus. Ils pratiquent également tous la lecture à l'écran, trois d'entre eux uniquement pour des lectures rapides alors que tous les autres nous indiquent le faire de manière intensive. L'un d'entre eux nous a même indiqué ne pratiquer plus que la lecture à l'écran pour les contenus qu'il peut obtenir sous un format numérique. Ainsi, il préfère solliciter une version électronique des documents de travail qu'il est amené à utiliser, « plus pratique et moins susceptible d'être perdue ».

Tous les participants n'ont pas démontré un tel attrait pour la lecture à l'écran. Un de ceux ne pratiquant pas la lecture intensive à l'écran réserve la pratique de celle-ci aux articles imprimés à partir de ceux jugés intéressants à l'écran. Ils ont tous indiqué toutefois croire en la banalisation de la lecture savante à l'écran. D'après les participants, c'est déjà même une pratique d'actualité, que ce soit pour eux ou certains de leurs collègues. Sans la voir comme une pratique exclusive de celle effectuée sur le support papier, ils justifient l'intéressement pour la lecture à l'écran sur un dispositif informatique classique (écran + clavier + souris) de par le gain en fonctionnalités que celui-ci leur procure. Ils perçoivent le numérique comme plus pratique pour certaines tâches (« créer des fiches de citations », « faire des synthèses », « partager des commentaires », etc.). Face à cet attrait fonctionnel, seuls deux participants mentionnent le frein ergonomique des interfaces numériques qu'ils considèrent pénalisant mais non obstruant au développement de pratiques mixtes, avec le recours au numérique pour certaines étapes de leur travail documentaire, notamment la construction d'une interprétation collaborative.

blement fournit un retour moins différencié des participants.

4. Pour cette évaluation qualitative nous avons démarché une douzaine d'experts, dont neuf ont accepté de participer à la première phase de l'expérimentation et sept ont mené l'expérience à bout.

Notre groupe d'experts se présente au final comme étant plutôt technophile et majoritairement favorable à la pratique de la lecture à l'écran, du moins si elle offre une plus-value fonctionnelle. Leurs attentes quant à l'instrumentation de cette activité va justement en ce sens, avec une demande d'environnements logiciels « plus complets », comme l'« intégration entre un navigateur et un éditeur Web » ou un gestionnaire de prise de notes « qui recouvre l'ensemble de mes lectures à l'écran ». Il s'agit de rompre la frontière entre les outils de lecture et d'édition, pour que le lecteur puisse lire-écrire, individuellement ou en groupe, sans que son activité soit fragmentée sur une multitude d'applications hétérogènes (ou qu'elle soit assurée par des applications avec un fort degré d'interopérabilité). Quant à l'attrait que présente le groupe de participants pour la lecture à l'écran, au-delà du biais introduit nécessairement par leur acceptation de participer de manière bénévole à notre expérimentation, il est amusant de constater que l'individu le plus enthousiaste vis-à-vis de la lecture savante à l'écran est aussi le doyen du groupe (embrassant tout juste la quarantaine). Leur intérêt pour la lecture à l'écran était en tout cas souhaité, pour qu'ils puissent formuler une critique du dispositif en tenant compte de l'état de l'art.

7.3.2 Connaissances de l'état de l'art

Si tous les participants effectuent des lectures à l'écran, leur pratique varie d'une lecture rapide, en diagonale, à la lecture exclusive sur ordinateur. Les outils qu'ils mobilisent pour leurs lectures numériques varie tout autant. Nous retrouvons néanmoins un fonds commun, représenté par les outils omniprésents sur les postes de bureautique : Adobe Reader, Microsoft Word, Microsoft Powerpoint et un Navigateur Web⁵. Ces logiciels couvrent les principaux formats de diffusion d'articles scientifiques en ligne, pour rappel PDF, DOC et HTML. Ils s'avèrent indispensables ne serait-ce que pour pouvoir imprimer des contenus diffusés dans ces formats, ce qui justifie leur présence systématique sur toute machine de travail. Or, dans le chapitre 4 nous avons vu que ces applications proposent par défaut ou par le biais d'extensions des possibilités de lecture active (principalement la prise d'annotations), susceptibles d'intéresser les participants à l'égard de leurs profils. Force est de constater que seuls trois participants sur sept signalent utiliser ce type de fonctionnalités, qui plus est l'un d'entre eux n'a recours à cette pratique que dans le cadre de la « construction collective d'un document ». Ce constat est surprenant, étant donné l'intérêt exprimé par notre groupe de testeurs pour les outils de lecture numérique, mais il témoigne de la rupture qui existe actuellement dans les pratiques documentaires : malgré une forte imprégnation du numérique dans leurs lectures de travail, ces lecteurs fragmentent leur pratique soit entre

5. Ou les logiciels offrant des possibilités similaires dans le monde du logiciel libre comme KPDF, OpenOffice, etc.

différents supports, soit être différents logiciels et formats. Dans le premier cas, il s'agit du passage de l'écran au papier pour retourner à l'écran au moment de la production de nouvelles ressources documentaires. Dans le deuxième cas, on constate un manque fonctionnel des solutions logicielles qui ne proposent pas une instrumentation continue de la lecture de plusieurs contenus à la production d'un nouvel élément. Un participant, qui a recours à « des fichiers texte [ASCII] organisés » par le système de fichiers de son système d'exploitation, reconnaît sans peine être « mal outillé » pour travailler avec le numérique.

Revenons aux outils mobilisés pour la lecture à l'écran. En plus des outils de bureautique, utilisés principalement pour visualiser des contenus, les participants citent quelques outils spécifiques aux technologies Web : messageries électroniques, lecteurs de flux RSS⁶, etc. Là encore, nous ne trouvons pas d'outils spécialisés pour une lecture-écriture à l'écran. Quant aux outils essayés sans être adoptés, seuls deux logiciels sont explicitement mentionnés : OneNote et StorySpace. Finalement, seul notre lecteur assidu à l'écran a exprimé explicitement le besoin d'utiliser des logiciels de production lors de son travail à l'écran, afin de pouvoir lire mais aussi écrire : Dreamweaver⁷ pour les contenus HTML, Audacity pour les enregistrements sonores... Et l'utilisation de logiciels destinés à la production plutôt qu'à la lecture témoigne aussi de la rupture existante entre ces deux rapports aux contenus : pour pouvoir lire-écrire, nous sommes obligés à faire appel à des logiciels d'écriture plutôt que de lecture, qui n'apportent pas de distinction entre ce qui est de l'ordre du contenu et ce qui est de l'ordre de l'interprétation.

Ainsi, bien qu'intéressés par la lecture à l'écran, notre groupe de participants possède une connaissance de l'état de l'art loin d'être exhaustive et l'utilisation d'applications dédiées est très limitée. Cela révèle la faible pénétration des outils de lecture-écriture, qui manquent dans ce cas des cibles privilégiées.

7.3.3 Retours sur le prototype

Dans leur ensemble, les retours d'expérience ont été très positifs. Il y a certes un écart entre l'évaluation d'un prototype, tâche ponctuelle, et celle d'un outil destiné à un usage courant, fréquent. Mais les réponses fournies par notre groupe d'experts confirme notre hypothèse qu'il existe un manque fonctionnel entre ce qu'offrent les outils actuels et les besoins des lecteurs à l'écran. Certains participants ont manifesté un réel engouement pour l'informatisation non pas à l'échelle du document mais du dossier proposée par le prototype. Nous allons détailler les

6. Really Simple Syndication : une des technologies existantes pour la syndication de sites Web, c'est-à-dire le partage d'un contenu de manière automatique entre plusieurs sites.

7. Éditeur de sites Web d'Adobe.

retours selon les principaux axes exploratoires du prototype.

Les annotations multi-ancres et multi-cibles

Considérées comme « indispensables » et « extrêmement utiles », les annotations multi-ancre et multi-cibles ont été perçues comme la fonctionnalité centrale pour l'organisation du dossier documentaire. Trois personnes ont cité spontanément l'aspect multi-ancres et multi-cibles comme une fonctionnalité qu'ils estimaient indispensable à un tel environnement et aucune ne l'a citée comme une fonctionnalité superflue. Et cela malgré leur « emploi un peu fastidieux » dans le prototype. En effet, les faiblesses en termes d'ergonomie pour la prise d'annotations dans le dispositif expérimental ont été soulignées comme étant un fort handicap pour un usage intensif de ce dernier. Mais au-delà des limitations propres au prototype, la fonctionnalité a été appréciée pour son pouvoir de structuration du dossier qui est d'autant plus important qu'elle s'applique à plusieurs contenus et non à un seul. Quant à la distinction entre ancre et cible, elle a été perçue de deux manières, particulièrement bien explicitées par deux participants :

- Optionnelle : elle était utile mais pas indispensable pour la pratique d'une lecture active dans un dossier documentaire.
- Nécessaire : elle permet « de dépasser les limites du lien hypertexte classique, [avec] plusieurs « from » et « to » réunis autour d'un sens ».

Cette différence d'appréciation nous paraît essentiellement liée aux pratiques documentaires des participants. Le premier avait une faible pratique de lecture intensive à l'écran et il était focalisé sur les aspects ergonomiques d'un tel dispositif alors que le deuxième avait une pratique plus importante de lecture à l'écran et s'est manifesté comme séduit par la possibilité d'explicitier une rhétorique de lecture. Nous retiendrons que l'intérêt de cette distinction dépend des usages de la communauté d'utilisateurs ciblés et que le dispositif gagnerait à la rendre optionnelle.

Enfin, le « respect de la part de liberté et d'intuition qui caractérise la lecture hypertextuelle », avec la définition de ses propres relations et de leurs nombres d'ancres et de cibles, a également été apprécié.

La visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire

La représentation graphique du dossier a été la fonctionnalité la plus plébiscitée pendant l'expérimentation du prototype. Six personnes ont cité spontanément la visualisation graphique du dossier comme indispensable à un tel environnement et aucune ne l'a citée comme superflue. L'intérêt étant selon les testeurs de pou-

voir « visualiser les relations entre documents » et de « créer des regroupements dans l'espace ». Par contre une forte demande de plus de liberté et de possibilités de manipulation nous a été adressée, pour que cette fonctionnalité ne soit pas uniquement la représentation graphique du dossier mais plutôt celle de la construction de sens qui en est faite. C'est-à-dire que le lecteur puisse ajouter des nœuds qui ne soient pas des contenus du dossier et des liens entre les nœuds qui ne soient pas nécessairement des relations réalisées par des annotations. Cette demande s'oriente vers une combinaison entre cartes conceptuelles (Caussanel, Cahier, Zacklad & Charlet 2002) et la représentation graphique du dossier documentaire.

L'affichage chronologique du dossier a suscité quant à lui moins d'engouement. Seul un des participants mentionne cette fonctionnalité comme indispensable pour un environnement numérique de lecture. Il estime que cette fonctionnalité permet au lecteur de se repérer dans la lecture qu'il a faite du dossier, puisque cette dernière « relève, en tant que parcours, du temps ». Un autre participant semble le rejoindre sur ce point, puisqu'il indique trouver l'affichage chronologique intéressant pour retrouver des actions faites pendant la lecture d'après le moment où elles ont été faites et non pas d'après l'emplacement où leurs traces se trouvent. L'utilisation de cette fonctionnalité dans un cadre collaboratif nous est également suggérée. Bien qu'un participant signale que la dimension temporelle lui est peu utile, personne n'a indiqué spontanément cette fonctionnalité comme étant superflue.

La linéarisation du parcours de lecture

Voici l'une des fonctionnalités les plus décriées. Bien qu'une personne l'a considérée spontanément comme indispensable, trois autres la rejettent comme superflue. Le participant enthousiasmé par cette fonctionnalité l'a perçue comme un moyen de préparer les parcours ultérieurs du dossier documentaire, « pour une présentation, aussi bien dans le cadre d'une vidéoprojection que pour une lecture privée ». Il est familiarisé avec la manipulation de lignes de temps dans des applications comme Flash ou Dreamweaver, ce qui explique peut-être une habitude à linéariser un discours multimédia. Deux participants suggèrent que cette fonctionnalité pourrait être intéressante dans un cadre collaboratif mais ne voient pas d'intérêt dans une utilisation individuelle. Un des participants ayant désigné la fonctionnalité comme superflue précise, dans sa réponse sur l'utilité de la linéarisation, que pour lui le prototype a un défaut d'échelle : la linéarisation devient intéressante pour lui lorsqu'elle est effectuée sur des fragments et non des contenus entiers. De plus, il recommande de tirer parti des annotations pour la construction d'un parcours interprétatif.

La synthèse des annotations

Bien que les fonctions d'annotation aient été perçues comme essentielles par les participants, seul l'un d'entre eux mentionne spontanément la manipulation transversale de ces traces de lecture comme indispensable à un dispositif de lecture. Pourtant aucun participant ne considère cette fonctionnalité comme superflue et lors de l'interrogation spécifique sur l'utilité de la synthèse des annotations les avis ont tous été favorables. Cette fonctionnalité est perçue comme un moyen d'indexer le dossier documentaire, de bénéficier d'une approche synthétique pour étudier celui-ci, d'aborder les contenus du dossier selon un centre d'intérêt particulier.

Le mode consultation

Avec la linéarisation du parcours, le mode consultation fait partie des fonctionnalités les moins appréciées. Personne ne l'a citée spontanément comme indispensable et un participant l'a indiquée comme superflue⁸. Le principal reproche fait au mode consultation, c'est d'introduire au sein du dispositif une rupture alors même que l'objectif est de permettre de lire-écrire sur plusieurs contenus dans un environnement logiciel homogène. Même si le lecteur peut basculer à tout instant et de manière quasi-instantanée du mode consultation au mode édition et vice et versa, les changements sur l'interface introduits par le basculement ont été considérés comme perturbateurs. Néanmoins, trois participants ont manifesté un intérêt pour ce mode lorsqu'ils ont été interrogés spécifiquement dessus, de par « la visualisation du positionnement » qu'il introduit (positionnement sur le réseau et sur le parcours linéaire visibles pendant la lecture du dossier). Deux autres participants le considèrent comme intéressant si un tel environnement est utilisé dans un contexte collaboratif.

Le tableau 7.1 récapitule les retours obtenus par le questionnaire sur le dispositif expérimental. Il indique pour les fonctionnalités lesquelles ont été mentionnées spontanément dans les réponses aux questions ouvertes sur ce qui était indispensable ou superflu pour un environnement numérique de lecture. Il indique également l'orientation des avis lorsque les participants ont été interrogés spécifiquement sur l'utilité de chaque fonctionnalité. Nous avons indiqué un avis « plutôt négatif » pour les fonctionnalités où le participant ne voit un intérêt que dans une éventuelle utilisation dans un contexte collaboratif, puisque ce n'est pas le contexte que nous avons choisi de cibler dans ces travaux. Pour chaque case, les réponses des six participants sont représentées, toujours dans le même ordre

8. Le participant ayant eu des problèmes techniques et qui n'a pas répondu à la majorité des questions sur le prototype nous la signale aussi comme superflue.

Fonctionnalité	Indispensable	Superflue	Avis
Les annotations...	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	□ □ □ □ □ □	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
...et leurs aspect multi-ancres et multi-cibles	■ □ ■ ■ □ □	□ □ □ □ □ □	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
La visualisation graphique...	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	□ □ □ □ □ □	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
...et temporelle du dossier documentaire	□ □ □ ■ □ □	□ □ □ □ □ □	⊕ ⊖ ⊖ ⊕ ⊕ ⊕
La linéarisation du parcours de lecture	■ □ □ □ □ □	□ ■ ■ □ ■ □	⊕ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ ⊕
La synthèse des annotations	□ □ ■ □ □ ■	□ □ □ □ □ □	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Le mode consultation	□ □ □ □ □ ■	□ □ □ ■ □ □	⊕ ⊖ ⊕ ⊖ ⊕ ⊕

Chaque case regroupe les réponses des 6 participants, en respectant leur ordre
 ■ = Cite spontanément la fonction, □ = Ne cite pas spontanément la fonction
 ⊕ = Un avis plutôt positif, ⊖ = Un avis plutôt négatif

TABLE 7.1 – Participants ayant jugé **spontanément** une fonctionnalité indispensable ou superflue et synthèse des avis

pour que l'on sache « qui a dit quoi ».

7.4 Bilan

Étant donné les retours fournis par notre panel d'experts, quel peut être le bilan de cette expérimentation ? Nous proposons dans cette section d'ériger la réponse à cette question, selon plusieurs axes. D'abord, à travers une analyse des avantages et limites du dispositif expérimental. Ensuite, par une synthèse des recommandations qui peuvent être dressées à ce stade. Enfin, nous proposerons un regard au-delà de l'outil pour examiner l'impact de ces résultats sur notre projet de recherche.

7.4.1 Avantages, limites du dispositif

Lors de notre présentation du prototype dans le chapitre 6, il a été clairement indiqué quels étaient les compromis fonctionnels réalisés pour la mise en œuvre d'un environnement expérimental. Ceux-ci concernaient pour une grande partie des aspects ergonomiques, comme l'affichage d'indicateurs d'annotations ou la possibilité de réaliser des annotations de manière graphique (entourer des mots, surligner, etc.). Ces fonctionnalités ayant déjà été implémentées dans des outils commerciaux ou de recherche, nous avons jugé plus intéressant de concentrer nos efforts de développement sur celles qui étaient propres au modèle d'environnement de lecture que nous proposons. Ce choix a-t-il été judicieux ? Face aux nombreuses critiques sur les aspects ergonomiques du prototype, nous pouvons en douter. En effet, le caractère peu pragmatique du prototype s'est avéré comme étant la

principale limitation du dispositif expérimental. Nous pensons que les faiblesses ergonomiques ont rendu l'exploitation du prototype ardue et par conséquent elles ont limité l'appréhension de l'objet et l'adhésion de ses concepts par les participants. Cependant, malgré cette limite, nous constatons que presque toutes les fonctionnalités que nous avons voulu exposer par le prototype ont été spontanément désignées comme indispensables par au moins un participant et que toutes ont bénéficié d'au moins un avis positif (cf. tableau 7.1). Or l'objectif principal du prototype était précisément d'exposer ces fonctionnalités pour illustrer le type de manipulations qu'une informatisation à l'échelle du dossier documentaire pourrait proposer au lecteur à l'écran. Nous en concluons que si l'ergonomie n'était pas optimale, elle a été suffisante pour le but donné à l'expérimentation. Cela nous conforte dans le choix que nous avons fait pour ce développement car étant donné les fortes contraintes de temps imposées à la conception du dispositif, un investissement plus grand dans l'ergonomie aurait nécessairement impliqué la suppression de l'une ou plusieurs des fonctionnalités que nous voulions exemplifier.

Du côté des fonctionnalités autres qu'ergonomiques, le prototype a montré également quelques limitations gênantes pendant l'expérimentation. L'écart fonctionnel entre le modèle du chapitre 5 et son implémentation s'est montré particulièrement rédhibitoire dans le cas de la linéarisation. Nous pensons que l'absence de génération automatique d'une linéarisation proposée par le dispositif à partir des traces de l'activité du lecteur a réduit l'intérêt en termes d'objectivation de la lecture pour cette fonctionnalité. De même, comme nous l'a indiqué un des participants, l'impossibilité de mobiliser des fragments plutôt que des contenus dans leur intégralité lors de la constitution d'un parcours de lecture amenuise l'attrait de la linéarisation. Enfin, l'impossibilité dans le prototype d'afficher deux textes côte à côte, soulignée par l'un des participants, est un manque fonctionnel important dans un dispositif adressant la lecture de plusieurs contenus.

Pour ce qui est des avantages du prototype, d'un point de vue fonctionnel, comme nous l'avons déjà remarqué il est satisfaisant de constater qu'il fournit une illustration variée des représentations et manipulations que nous proposons d'intégrer dans un environnement numérique de lecture. Le retour critique sur ces différentes approches d'instrumentation du lecteur nous permet de dégager quels aspects sont mûrs pour une intégration immédiate⁹ (annotations multi-ancres et multi-cibles, visualisation graphique, synthèse des annotations), lesquels doivent être retravaillés (vue chronologique et linéarisation) et lesquels semblent mériter l'abandon (mode consultation).

Dernier point, le prototype offre une plate-forme d'expérimentation qui peut être facilement étendue pour développer les réflexions entamées à ce stade. Le framework Mozilla s'est avéré robuste, bien que la version Mac OS de XULRunner

9. Avec bien entendu un développement plus poussé.

nous ait posé des problèmes bloquants¹⁰. Les bogues subsistants dans le prototype ne sont pas bloquants, ils ne mettent pas fin à l'exécution de l'application et permettent de continuer l'expérimentation.

7.4.2 Recommandations et perspectives

Les retours détaillés faits par les participants à notre expérimentation nous permettent de prendre du recul par rapport à notre dispositif de lecture et d'établir certaines recommandations quant à la poursuite de nos travaux de recherche. Les premières d'entre elles concernent les utilisateurs ciblés par notre instrumentation. Nous nous sommes intéressés à une forme particulière de lecture, celle dite savante, et nous avons réalisé une expérimentation avec un groupe réduit de participants dont le profil était similaire (d'un point de vue académique et professionnel). Or les données collectées nous montrent que déjà dans ce faible échantillon de la population que nous ciblons, les disparités sont fortes. Nous en déduisons les deux recommandations suivantes :

- Pour réduire les disparités entre les utilisateurs ciblés, nous pouvons nous adresser à une communauté spécifique. Par exemple, nous focaliser sur l'instrumentation de la lecture savante pour une discipline donnée et intégrer dans l'outil les bonnes pratiques avérées dans celle-ci. Nous ne garderions dans ce cas que les fonctionnalités jugées nécessaires par des référents de la communauté ciblée, au détriment des pratiques individuelles. L'outil devient la réification d'une méthodologie spécifique.
- Si nous souhaitons poursuivre dans le développement d'une instrumentation de la lecture savante générique, c'est-à-dire qui n'impose pas une méthodologie particulière, nous devons favoriser une forte capacité de personnalisation de l'outil. Les participants à notre expérimentation ont exprimé le rejet de certaines fonctionnalités, celles-ci ne doivent pas interférer avec leur étude du dossier documentaire. C'est pourquoi une plus grande modularité nous paraît importante, afin d'éviter que la pratique soit parasitée par les fonctionnalités dont le lecteur ne se sert pas. Nous aurions ainsi un outil qui rend compte de la diversité des pratiques et de l'appréciation variable faite des métaphores de manipulation. Nous proposerions dans ce cas un outil en accord avec le constat fait dans notre étude historique, à savoir qu'il y existe autant de lectures qu'il existe de lecteurs (cf. chapitre 2).

Dans le même ordre d'idées, une réflexion sur l'ergonomie des manipulations proposées par le prototype doit être menée pour que celui-ci puisse être évalué

10. Néanmoins le travail continu des équipes de la fondation Mozilla devrait rendre le comportement de XULRunner plus homogène d'une plate-forme à l'autre puisque c'est le socle commun de leurs applications phares.

dans des contextes d'utilisation réels. Ce critère n'était pas prioritaire dans notre étude car l'explicitation de fonctionnalités du support numérique que nous avons réalisée était accompagnée d'une documentation et s'adressait à des experts. Il a eu cependant un impact sur leur appréhension du prototype et à été relevé par plusieurs participants comme étant un frein absolu à l'utilisation du dispositif en production. Le travail d'optimisation des affordances reste donc à faire.

Passons au mode consultation. Celui-ci a rencontré un très faible succès dans le cadre de notre expérimentation. Nous ne pensons pas pour autant qu'il faille le supprimer, mais plutôt le diluer dans le mode édition. La gêne des participants semble en effet provenir d'une assimilation de ce mode à une forme de publication et non pas à une interface d'accès à une mémoire personnelle de notre lecture. Leurs suggestions d'utiliser ce mode dans un contexte collaboratif montre que les participants ont bien identifié l'objectif de celui-ci, à savoir d'exposer le travail de lecture réalisé dans le dossier. Mais ils ne le considèrent pas à l'échelle individuelle, comme un outil de rappel d'une lecture ultérieure après un laps de temps. C'est pourquoi nous proposons de fusionner les représentations du dossier documentaire qu'il expose avec l'interface d'édition du dispositif.

Du côté des représentations du dossier, à savoir le graphe et la piste de lecture, l'expérimentation a montré que les lecteurs sont favorables à ces vues globales qui leur permettent d'organiser leur lecture. Et justement, les participants ont exprimé le souhait de pouvoir faire plus que de configurer la représentation graphique de leur activité. Ces vues transversales, qui portent sur tous les contenus du dossier, pourraient être considérées comme un espace de réification de l'interprétation que fait le lecteur du dossier. Il s'agit de porter le lire-écrire à l'échelle du dossier et de transformer les représentations graphiques en outils de synthèse transversaux. Par exemple, en couplant la vue réseau avec des fonctionnalités de production de cartes conceptuelles. Le lecteur bénéficierait alors d'un espace représentant automatiquement son activité de lecture sur lequel il pourrait organiser non seulement les ressources documentaires du dossier mais son interprétation de celles-ci.

7.5 Conclusion

La mise à l'épreuve du dispositif expérimental exposée dans ce chapitre s'est avérée extrêmement enrichissante. Certes, il reste beaucoup à faire pour que le dispositif puisse être exploité dans un contexte de production, mais tel n'était pas le but du prototype. Son objectif était d'explicitier des fonctionnalités pour faciliter la pratique de lectures savantes sur support numérique et d'illustrer notre approche d'informatisation autour de la notion de dossier documentaire. Les re-

tours des participants indiquent que ces objectifs ont été atteints : toutes les fonctionnalités ont su susciter l'intérêt des participants, avec une adhésion plus ou moins forte selon les cas mais jamais nulle. Les rejets de certaines d'entre elles ne doit pas être vu comme un échec mais plutôt comme une inadéquation vis-à-vis des attentes de l'utilisateur, ce qui est inévitable pour une pratique aussi variable d'un individu à un autre. Car nous ne devrions pas reléguer une fonctionnalité trop rapidement à l'oubli, alors que nous en sommes encore à la phase exploratoire du support numérique. La variété de l'attente en termes d'instrumentation révélée par notre étude nous incite à la précaution. En tout cas, la différence d'appréciation entre les fonctionnalités nous fournit un guide pour les améliorations à apporter au prototype et nous suggère les fonctionnalités pouvant être intégrées dans des dispositifs destinés à une pratique réelle.

Qu'avons-nous appris d'autre sur la lecture sur support numérique? Tout d'abord, nous avons été surpris par le nombre de participants témoignant d'une pratique concrète de lecture intensive à l'écran. L'étude historique (cf. chapitre 2) nous indiquait une tendance à la banalisation de celle-ci, mais nous ne nous attendions pas à avoir une majorité de lecteurs pratiquant une lecture intensive à l'écran au moment de nos expérimentations (quatre participants sur sept). Il semblerait par conséquent que pour certaines franges de la population les freins ergonomiques cèdent face à l'apport fonctionnel de la lecture sur support numérique. Ensuite, les lecteurs témoignent d'une instrumentation insuffisante de leurs pratiques et sont en attente d'outils plus développés : « environnements plus complets (lecture plus élaboration, discussion, partage, etc) » ou encore « un outil très simple d'utilisation qui permet de structurer la prise de notes (ex. je clique et je choisis si c'est un commentaire sur mes thèmes de recherche, sur le vocabulaire ou encore sur les biblio et les citations) ». Ce qui est en contradiction avec leurs usages actuels, puisque leur connaissance de l'état de l'art des logiciels pour une lecture active à l'écran se résume le plus souvent aux outils de bureautique dont les fonctionnalités d'annotation ne sont même pas exploitées. Cela explique certainement l'enthousiasme des participants pour un dispositif facilitant la lecture savante à l'écran. En fait, nous voyons dans cette contradiction le constat que l'ingénierie documentaire s'est focalisée sur l'instrumentation et l'automatisation des tâches relatives à la production de contenus. Aujourd'hui, nous disposons de chaînes éditoriales complètes, instrumentant le travail d'une institution de la conception de ses modèles documentaires à la production de contenus les respectant. Mais l'accès à ces fonds n'a été traité que par l'utilisation de formats de diffusion spécifiques, disposant des fonctionnalités liées à leurs origines et ne profitant pas de toute l'ingénierie déployée en amont. Le lecteur à l'écran est confronté à la multiplication des sources pour un même contenu, à la fragmentation de contenus sur des supports différents, alors qu'une ingénierie documentaire appliquée à l'appropriation n'a pas encore mise en place. Pourquoi ne pas tirer profit des fonds documentaires bien structurés et aux relations logiques

explicitées pour faciliter l'activité du lecteur? Nous espérons que nos travaux sur le dossier documentaire et les réflexions qu'ils ont suscitées seront moteurs d'une réflexion sur l'instrumentation de la lecture de corpus de documents numériques pour déployer une ingénierie documentaire qui propose, à même titre que l'instrumentation en production, une instrumentation à l'accès pour optimiser l'appréhension des contenus par les lecteurs.

Conclusion

*Chaque secours de la sagesse des maîtres vient à point
en ce monde où il n'est pas de conclusion absolue et définitive.*

George Sand, Histoire de ma vie

Synthèse générale

Dans les travaux présentés dans ce mémoire nous avons proposé une instrumentation de la lecture savante fondée sur l'informatisation à l'échelle de l'environnement du lecteur et non pas du document.

Cette démarche nous a permis d'offrir au lecteur les moyens de réifier son interprétation d'un corpus de documents et par là même d'apporter des solutions aux difficultés propres à la lecture sur support numérique. En effet, en inscrivant les traces et productions du lecteur à même le support numérique, nous les rendons disponibles pour l'instrumentation de son activité. Grâce aux propriétés calculatoires du numérique, des traitements automatiques peuvent être appliqués à ces données pour faciliter l'étude que le lecteur fait du corpus, mais aussi pour lui permettre d'avoir un recul sur ses travaux, c'est-à-dire de faire une méta-lecture. L'explicitation des articulations entre documents par les annotations, la représentation graphique du dossier sous forme de réseau et la linéarisation du dossier deviennent autant d'axes de lecture qui permettent au lecteur d'explorer et de se repérer dans le corpus constitué au cours de son étude.

Quels ont été les apports d'une telle approche ? Tout d'abord, la réflexion menée sur les fonctionnalités requises pour le projet d'informatisation que nous avons réalisé. L'ingénierie des connaissances passe par une maîtrise des capacités calculatoires du numérique, par une optimisation des affordances que ce support peut offrir pour une activité donnée. L'exploration de l'espace computationnel et de ses possibilités est par conséquent un impératif pour le développement de cette discipline. Or, notre analyse fonctionnelle propose justement une direction d'exploration de cet espace : l'informatisation à l'échelle de l'environnement. Un des

résultats de cette exploration est notre modèle d'annotations, qui se distingue des modèles existants par son approche multi-ancres, multi-cibles et multi-documents. Il propose de faire de l'annotation le vecteur d'expression d'une rhétorique de lecture, qui explicite l'articulation entre documents d'un dossier documentaire et qui renseigne sur la cohérence de ce dernier. Les autres bénéfices de cette exploration sont les axes d'instrumentation dégagés dans l'analyse fonctionnelle et qui reposent sur l'exploitation du modèle d'annotations et/ou des traces générées par le dispositif : représentation graphique et temporelle, linéarisation et lecture transversale guidée par les annotations.

Quant au prototype expérimental, il nous a permis de valider notre postulat que l'ingénierie documentaire propose dès à présent des solutions permettant la réalisation technique de l'informatisation que nous avons introduit. Les efforts engagés pour la rationalisation de la production documentaire, avec les langages structurés, standardisés et ouverts qui en résultent, nous fournissent les fondements pour la conception de dispositifs s'attaquant à l'autre bout de la chaîne documentaire : l'appréhension des contenus par les lecteurs. Le prototype était également nécessaire pour que notre prospection de l'espace calculatoire soit évaluée et pour que les différentes instrumentations proposées soient jaugées *in situ*. Malgré son ergonomie réduite, compromis obligatoire pour exposer les fonctionnalités inédites dans les temps de développement impartis, cette implémentation remplit son rôle illustratif : les retours d'expérience montrent que les lecteurs sont réceptifs à notre informatisation et que, à des degrés variés, les fonctionnalités exposées sont jugées comme utiles à leur activité. Ainsi notre exploration s'est avérée fructueuse, puisque nous avons identifié et explicité des nouvelles possibilités du support numérique pour lesquelles les lecteurs ont manifestement un intérêt. Nous savons lesquelles offrent un meilleur taux d'acceptation et se présentent comme les meilleures pistes d'intégration dans des dispositifs de production. Le prototype reste dans tous les cas un socle logiciel pouvant être facilement repris et étendu pour continuer l'exploration de l'espace du calcul et de l'émergence d'une raison computationnelle.

Perspectives

L'exploration de l'espace calculatoire n'est, par définition, jamais terminée. L'infinitude d'affordances que recèle le support numérique nous offre un horizon de recherche que nous nous devons de borner pour que nos efforts ne soient pas éparpillés dans sa démesure. Dans les travaux présents, nous nous sommes intéressés à l'instrumentation de la lecture savante. Deux perspectives s'offrent spontanément à nous. La première, consiste à élargir notre domaine d'étude, à déplacer les bornes que nous avons posées dans l'espace calculatoire. En com-

mençant par l'étude des pratiques documentaires proches de celle à laquelle nous nous sommes intéressés jusque là. Nous pensons précisément aux lectures et écritures collaboratives, pratiques favorisées par la quasi-instantanéité offerte par le numérique et qui suscitent un intérêt croissant de la part de l'ingénierie des connaissances. La deuxième perspective consiste, au contraire de la première, à rétrécir notre domaine d'étude, à rapprocher les bornes qui délimitent nos objets d'étude. Il s'agirait de s'intéresser à une communauté de lecteurs en particulier, pour étudier comment adapter notre démarche jusque là généraliste à un métier donné, dans la perspective d'identifier des schèmes d'interaction, des méthodes d'organisation ou encore des vocabulaires de relations spécifiques.

Enfin, une troisième perspective consisterait à poursuivre l'exploration de l'instrumentation de la lecture savante selon l'approche présentée dans ces travaux. D'une part en réduisant les restrictions ergonomiques et fonctionnelles, en couplant par exemple le dispositif logiciel avec un dispositif matériel propice à une lecture-écriture à l'écran, et d'autre part en intégrant les retours critiques de nos expérimentateurs pour la production d'une version plus aboutie du prototype. Ce sont deux étapes à nos yeux essentielles pour que nous connaissions l'avènement d'une lecture intensive numérique de qualité dont la pratique soit accessible à tous.

Annexe A

Glossaire

Binaire

C'est le plus basique niveau logique d'encodage de l'information dans un dispositif numérique. Celle-ci est représentée par une séquence de bits. En informatique, le binaire est généralement masqué par des abstractions logiques de plus haut niveau, les formats. Mais toute donnée informatiques est une séquence binaire.

Contenu

Entité documentaire intentionnelle, finie et autonome. Constituée de ressources regroupées de manière consistante, elle représente un « vouloir dire » inscrit sur le support numérique selon un format. Nous parlerons de contenu logique si le format en question explicite la sémantique des relations entre les ressources constituant le contenu, c'est un format de création. De même, nous parlerons de contenu lisible, ou par abus juste contenu, lorsqu'il est exprimé selon un format d'exploitation, *i.e.* un format pour lequel des projections existent et sont banalisées (voir 3.4.2, page 3.4.2). Un contenu numérique, quel qu'il soit, n'est jamais directement lisible.

Document numérique

La caractérisation d'un document classique s'applique mal au numérique. Étant donné la polysémie du terme « document », il serait peut-être préférable d'abandonner le terme en faveur de notions moins sujettes à des interprétations

abusives. Cependant, son imprégnation dans les sciences de l'information est telle que nous préférons proposer un compromis, une définition plus harmonieuse avec la signification traditionnelle du terme mais tenant compte des spécificités du contexte numérique. Ainsi, nous parlerons de document numérique lorsqu'il s'agit d'un contenu lisible stabilisé et partagé par une communauté. C'est-à-dire que la composition du contenu est figée par un processus de publication qui en même temps le met à la disposition d'un groupe d'individus.

Donnée

Information encodée selon un format dans un dispositif numérique. Par exemple des notes de cours encodées en ASCII.

Fichier

Unité de découpage logique des données, au niveau du système d'exploitation¹. À un fichier correspond un format particulier, appelé format de fichier².

Flux

Séquence temporelle de données.

Format

C'est une abstraction logique décrivant des règles de composition de formats de niveau inférieur. Il fournit un modèle d'interprétation (par la machine) de données informatiques. Par exemple, le XHTML est un format qui repose sur le XML, lui-même un format qui repose sur les formats d'encodage de caractères³ qui reposent sur le binaire. Un format n'est pas une mise en forme, il ne s'agit ici que de structuration de données. Par exemple, le format ASCII⁴ décrit comment une séquence binaire doit être traitée pour obtenir une séquence de caractères, mais ne comporte aucune indication quant à la police de caractères à utiliser

1. Et plus précisément le système de fichiers qu'il utilise.

2. Généralement identifié par une extension ou une signature (*i.e.* un invariant dans la structure du fichier qui permet d'en déterminer le format)

3. Comme les normes UTF-8 ou ISO 8859-1 par exemple.

4. Format standard pour l'encodage de données textuelles en langue anglaise.

pour leur affichage. Toutefois, certains formats sont plus prescriptifs d'une représentation des données, comme les formats d'encodage d'images matricielles. Ces derniers décrivent une image comme un tableau de points, *i.e.* une matrice de pixels. Le format véhicule alors une représentation implicite des données, mais ne l'impose pas : dans le cas de l'utilisation d'un écran de faible résolution par exemple, les pixels encodés dans un format de données ne seront pas respectés pour l'affichage de la totalité de l'image.

Fragment

Un sous-ensemble de données constitutives d'une entité documentaire. C'est une notion proche de la précédente sauf que nous parlons de fragment lors de la décomposition d'une entité documentaire en éléments plus petits alors que nous parlerons de ressource lors de la composition d'entités documentaires plus grandes. Un fragment peut devenir ressource et inversement une ressource peut devenir fragment. Tout dépend d'où on se situe dans le cycle de vie des entités documentaires étudiées. Enfin, cette notion englobe celle de segment utilisée pour décrire les entités documentaires temporelles (Auffret 2000).

Informatisation

Par opposition à la numérisation, l'informatisation implique une capture de l'information et sa préparation pour des traitements automatiques. On crée un objet numérique d'après le fond d'un objet physique. C'est l'action de représenter une entité analogique (un objet, une inscription, un signal...) par une entité numérique qui code des propriétés de la forme initiale par un langage symbolique. La forme numérique n'est pas nécessairement une représentation complète, mais contrairement au produit de la numérisation, elle s'inscrit dans un système d'information dans lequel elle sera manipulable et échangeable. Sa réalisation est soumise à une interprétation de l'entité analogique. Un fichier texte produit par une application OCR à partir d'une image est un exemple de production de l'informatisation. L'échange est une manipulation au sens où on reconfigure l'organisation des unités entre elles sans changer la nature de ces unités et la base du codage. La création d'information provient alors du changement d'organisation, *i.e.* de l'échange entre deux manières d'organiser les unités. On peut ajouter des informations pour permettre la reconfiguration (par exemple, les métadonnées).

Lecture

Activité d'interprétation et d'appropriation des signes (textuels, graphiques et même phoniques) présentés à un individu lors de son interaction avec un dispositif de restitution.

Modèle documentaire

Ensemble de règles définissant les structures autorisées pour des contenus, autrement dit la grammaire structurelle de ces contenus. Un modèle documentaire permet de mettre en œuvre un processus de validation (vérification si un contenu est une instance du modèle, *i.e.* respecte la grammaire définie par un modèle) et il apporte des informations supplémentaires sur les contenus qui nous permettent de les traiter de manière spécifique (on connaît les constituants d'un contenu et on peut associer des traitements automatiques à chacun d'entre eux). Un modèle documentaire exprime par conséquent un format de contenus. Ce sont les DTD ou les schémas pour le XML.

Multi-formats

L'utilisation de contenus logiques permet de mettre en œuvre un processus de transformation automatique à partir d'un format de création vers un ou plusieurs formats d'exploitation ou même vers d'autres formats de création⁵. Nous parlerons d'exploitation multi-formats d'un fonds documentaire, pratique que nous avons pu exploiter avec succès dans le domaine de la formation (Gebers 2007).

Multi-supports

Nous parlerons de multi-supports lorsque, dans le cadre d'une pratique multi-formats, des formats d'exploitation produits sont destinés à une projection mobilisant un support autre que numérique.

5. Par exemple, dans le cadre du projet SCENARIsup, des contenus logiques dans un format spécifique propre au projet étaient publiés dans le format DocBook.

Numérisation

Capture d'un signal dans un système informatique par une discrétisation d'un signal analogique fournit par un capteur. C'est par exemple la production d'images numériques par des capteurs CCD ou la transformation d'un signal continu capté par un microphone en une suite de points approchant au mieux la forme du signal. On crée un objet numérique d'après la forme d'un objet physique. C'est l'action de capturer sous forme numérique un signal analogique (c.-à-d. un son, une image, une pression. . .). Scanner la page d'un ouvrage correspond à la numérisation de celle-ci, on en capture une image de l'entité physique. Le propre des entités numériques produites par la numérisation est de n'être calculables que par rapport au codage de l'information physique. Toutefois des algorithmes peuvent être appliqués pour réaliser une informatisation post-numérisation (les applications OCR⁶ par exemple). Le produit de la numérisation est en règle générale une entité numérique qui vise à reproduire fidèlement le signal analogique de départ. La numérisation porte sur le choix du codage : ce que représente l'unité fondamentale du calcul, un pixel ou un caractère. La création d'information se fait à travers le choix d'une base de codage.

Projection

Production d'une forme physique de restitution à partir de données. Par exemple, l'affichage en utilisant une police de caractères de données au format ASCII, mais aussi l'impression d'un texte.

Ressource

Données permettant la construction d'une entité documentaire. C'est une définition récursive, nous ne faisons pas de supposition sur la taille d'une ressource. Par exemple, une page Web est une ressource servant à la composition d'un site Web mais est aussi elle-même composée de ressources (images, vidéos, sons, code HTML, etc.). De fait, une ressource peut être composée de plusieurs fichiers.

6. Optical Character Recognition

Annexe B

Questionnaires

Serge

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Enseignant-chercheur

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

Navigateurs, traitement de texte, éditeur Web (Dreamweaver), Players, Audacity, Powerpoint, Acrobat (lecture/écriture)

Quels autres outils avez-vous essayé ?

OneNote

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Dans Word (commentaires, annotations, révision)

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

L'intégration entre un navigateur et un éditeur Web

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?

Très utile.

Je suis particulièrement intéressé par le couplage lecture/écriture ainsi que la possibilité de créer un réseau de références entre plusieurs documents.

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?

Indispensable

- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?

Très utile pour visualiser les relations entre documents et pour pouvoir créer des regroupements dans l'espace.

- De la linéarisation du parcours de lecture ?

Utile pour une présentation, aussi bien dans le cadre d'une vidéoprojection que pour une lecture privée. On retrouve la ligne de temps qui se généralise dans les outils pour le Web (scénario Dreamweaver, timeline Flash) et qui manque encore aux présentations Microsoft PowerPoint.

- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?

C'est la fonctionnalité complémentaire du niveau précédent. Ainsi on est équipés pour réaliser un travail dans le dossier à la fois analytique (réseau, timeline) et synthétique (parcours transversal des annotations)

- Du mode consultation ?

Intéressant pour la visualisation du positionnement (réseau, ligne de temps) qu'il propose dans le dossier.

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

La gestion des annotations multi-ancres multi-cibles, pour la mise en relation des documents du dossier

La visualisation du réseau de liens, pour avoir une représentation et une organisation spatiales de ce qui a été fait

La ligne temporelle pour pouvoir construire un parcours interprétatif du dossier, un axe de lecture

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Néant

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

*Débugage du mode réseau, qui a montré quelques difficultés pendant les tests
L'ergonomie de l'interface qui pourrait être plus intuitive (par exemple le bouton « Nouvelle » dans la fenêtre d'annotations)*

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ?
Pourquoi ?

Je ne lis plus que sur écran.

Je pratique déjà et j'espère pouvoir le faire de mieux en mieux. D'ailleurs, lorsque j'assiste à une présentation et qu'une documentation papier est distribuée, en général je la refuse et cherche à obtenir une version numérique. Elle est pour moi plus pratique et moins susceptible d'être perdue.

Stéphane

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

ATER, spécialisé RV et gestion des connaissances

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui, souvent

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

Je me base principalement sur des impressions des articles (possibilités d'annotation)

Sinon, Acrobat Reader, Firefox, Mediawiki (le logiciel serveur utilisé pour Wikipédia), Word

Quels autres outils avez-vous essayé ?

Néant

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Oui, mais uniquement dans le cas de la construction collective d'un document (ie rédaction collective d'un article -> Utilisation de Word)

Raison : fonctions d'annotation d'un article trop limitées et trop pénibles pour la lecture « active » dans un environnement numérique

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

Néant

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?
Utile sur le principe (cependant, de nombreuses choses sont à prendre en considération)

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?
Les annotations, en soit sont absolument essentielles pour une lecture active du documents (quoique j'ai trouvé les fonctions très limités sur le prototype). L'utilisation d'annotations multi-ancres/cibles est utile, mais pas absolument nécessaire.
- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?
La visualisation graphique du dossier documentaire (ie, la visualisation sous forme de réseau, me paraît une bonne idée, qui pourrait être utile modulo quelques améliorations dont je parlerai plus bas). Je suis un peu plus sceptique sur l'utilisation de la visualisation temporelle dans le cadre d'une utilisation individuelle ; mais pourquoi pas dans le cadre d'une situation collaborative.
- De la linéarisation du parcours de lecture ?
CF deuxième point de la réponse précédente
- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?
Potentiellement utile, une vision globale des annotations permet en particulier de retrouver les informations liées à un point d'intérêt du document
- Du mode consultation ?
Intéressant dans le cas d'une utilisation collaborative. Je me pose cependant quelques questions du fait que, lors de la consultation d'un dossier documentaire, l'utilisateur pourrait éventuellement souhaiter apporter des modifications à ce dossier (par exemple créer ses propres annotations) ...

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

Les annotations, la visualisation du dossier documentaire en réseau.

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

La linéarisation du dossier documentaire

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

De nombreuses améliorations, à commencer par des considérations d'IHM seraient à réaliser. Cependant, les points qui me paraissent le plus urgent seraient :

- Une représentation de l'ancre des annotations sur le document (avec éventuellement une fonction permettant d'activer/de désactiver cette visualisation)*
- La possibilité d'ajouter, sur la visualisation « en réseau » du dossier documentaire, des entités « nœuds » (représentant des concepts ... on sent l'ontologie pas loin) qui ne soient pas nécessairement liés à des documents. Par exemple, je souhaite regrouper un certain nombre de documents tournant autour de la notion de livre : je crée mon « nœud » « livre », et je lie à ce nœud les divers documents que j'aurais trouvé sur ce sujet*
- Ce qui me mène à mon deuxième point : la possibilité de créer des liens entre les documents autrement que par des annotations, directement sur le graphe.*
- La possibilité de voir plusieurs documents simultanément : en particulier, les annotations permettent d'avoir des ancres/cibles multiples, il serait donc intéressant de pouvoir visualiser simultanément toutes (ou du moins une partie de) ces cibles.*
- La possibilité d'annoter avec autre chose qu'un petit bout de texte : possibilité de surligner des parties, de dessiner sur le document, éventuellement de rajouter des liens, des images ...*
- Il serait nécessaire que le titre des documents soit affiché dans la vue « en réseau » du mode consultation.*
- Etc, etc.*

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ? Pourquoi ?

Elles se font déjà partiellement à l'écran : il nous arrive régulièrement de consulter un article sur écran, de prendre quelques notes dessus sous Word, etc.

Par contre, la question sur laquelle j'ai plus de doutes est plutôt : est-ce que la lecture sur écran pourra remplacer un jour la lecture sur papier.

A mon avis, la lecture sur papier offre un certain nombre d'avantages (ne serait-ce que la possibilité de dessin « freeform » avec une interface très intuitive – le stylo) qui ne pourront pas être compensées par un paradigme écran-souris-clavier classique. De plus, le confort de lecture sur papier est incomparable par rapport à une lecture sur écran, et je ne me verrais par exemple pas lire une thèse complète uniquement sur écran.

L'arrivée de l'e-paper (et une baisse suffisante des coûts pour qu'il soit couvant qu'un utilisateur unique en possède plusieurs feuilles) permettra je pense, de limiter l'écart entre les supports électroniques. Il y a cependant

un gros challenge, car on utilise inconsciemment un grand nombre de paradigmes d'interactions (outre l'annotation) qu'il faudra songer à reproduire avec l'e-papier : organisation spatiale des documents sur un bureau, « classement vertical », pliage . . .

Gilson

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Doctorant

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

Word for Windows, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Internet Explorer et GSView

Quels autres outils avez-vous essayé ?

Néant

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Non

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

Qu'elle soit fait dans des environnements plus complets (lecture plus élaboration, discussion, partage, etc)

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?

Je pense que il peut être très utile. J'aimerais bien avoir un.

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?
Extrêmement utiles pour permettre d'établir des liens entre plusieurs documents et fragments.
- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?
La visualisation graphique de documents et d'annotations me semble très utile mais je préférerais une représentation libre. La dimension temporelle me semble peu utile. Pour moi, l'ordre de lecture des documents n'est pas très important.
- De la linéarisation du parcours de lecture ?
Pas très utile. Je ne sais pas comment je pourrais m'en servir. Peut-être pour une réflexion à posteriori, mais pas vraiment pendant l'élaboration d'un article.
- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?
Très utile
- Du mode consultation ?
Très utile

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

*Visualisation graphique du dossier ;
Rechercher dans les annotations ;
Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ;
Possibilité de création de relations*

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Parcours

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

*Travailler avec tout le type de document numérique ;
Améliorer la navigation sur la Web ;
Permettre la visualisation des annotations avec les documents ;
Indiquer où il y a une annotation sur le document annoté ;
Faire un tutorial
Pas indispensables mais très désirables :
L'intégration dans un outil de navigation standard (IE, Firefox ...).
Permettre la navigation entre documents et annotations (i.e. document1 →*

annotation 1 → document 2).

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ?
Pourquoi ?

Oui. Même si on la fait encore beaucoup sur le papier, je pense que de plus en plus elle sera faite à l'écran. Pour plusieurs tâches il est déjà plus pratique faire la lecture sur l'écran, par exemple :

Créer des fiches de citations ;

Consulter rapidement d'autres sources ;

Faire des synthèses.

Thomas

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Étudiant, doctorant en informatique à Heudiasyc, thème DoC

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Tâche constituant une très grande part de mon travail de recherche. Le but n'est pas forcément une synthèse ou un article, mais parfois des compilations organisées semi-rédigées d'idées en vue d'une mobilisation ultérieure.

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Contrairement au papier, c'est écologique, et ça permet l'exploitation (annotations, copier/coller, etc.).

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

- *Le file browser de mon OS pour organiser les documents (Konqueror, sous KDE),*

- *KPDF (ou Adobe Reader quand je suis sous Windows, dont la v8 est assez agréable à manipuler),*

- *Firefox pour les contenus HTML, les onglets sont très pratiques et mes favoris sont finement organisés,*

- *Un viewer Microsoft ou bien OpenOffice quand je tombe (c'est rare) sur des fichiers .doc, .ppt ou OpenDocument,*

- *un éditeur de texte ASCII (Kate ou notepad++ selon l'OS), je tiens beaucoup à ce format de fichiers tout simple.*

En bref, mes outils sont très classiques, liés au type de média considéré et ne communiquent ni entre eux, ni avec mes outils d'écriture. Je suis donc mal outillé, c'est là que tu arrives...

Quels autres outils avez-vous essayé ?

Néant

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Jamais. Je mets tout des fichiers texte organisés, c'est plus simple à exploiter par la suite.

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

Néant

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?

Disons simplement que tu prêches un converti, c'est aussi un des points de départ de ma thèse.

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

– Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?

Permet de dépasser les limites du lien hypertexte classique, plusieurs « from » et « to » réunis autour d'un sens. Très pratique

– De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?

Permet de s'orienter dans la temporalité de sa lecture : j'ai d'abord fait ceci, puis cela. Si les documents relèvent de l'espace, la lecture relève, en tant que parcours, du temps. Il est donc appréciable de pouvoir visualiser cette temporalité, pour ne pas perdre le fil de ce qui est fait. Bien entendu, la représentation graphique nous évite d'être totalement paumé dans un réseau hypertextuel complexe.

– De la linéarisation du parcours de lecture ?

Je n'ai pas encore vraiment compris l'intérêt. Certes, il faut retrouver une linéarité pour que la lecture puisse advenir, mais à quoi bon mettre des documents à la suite ? Il faudrait tirer parti des annotations, et proposer une relinéarisation des fragments, non des documents entiers.

– De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?

Très pratique pour avoir différents angles d'approche de sa lecture. Une annotation sert d'ailleurs à bâtir une indexation personnelle.

– Du mode consultation ?

Comme je te l'avais déjà dit, j'ai pas trop compris pourquoi il existe deux

modes d'être de l'application (voir plus loin).

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

Représentation graphique et temporelle du dossier, pour éviter la désorientation, aussi bien dans les documents considérés que dans la lecture qu'on en fait.

Annotations multi-cibles et multi-ancres, malgré leur emploi un peu fastidieux du fait d'une interface trop conventionnelle, pas assez « graphique ».

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Le mode consultation. La lecture est ici écriture, pourquoi recréer artificiellement (ou plutôt artefactuellement) une division ? Il faudrait contextualiser l'emploi de la consultation plutôt que de créer deux états différents de l'application, permettre d'y basculer à n'importe quel endroit (gel des ajouts, effacement des widgets liés à l'écriture, ajout de widgets orientés lecture pure). Pour chaque vue de chaque document, avoir un mode écriture et un mode player.

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

Outre ce qui a été exposé supra, il faudrait rendre plus intuitive l'ajout d'annotations. Peut-être le faire graphiquement plutôt que dans des boîtes de dialogues qui ralentissent l'usage du soft. Et aussi : que la boîte de dialogue d'annotations ne s'efface pas quand on sélectionne une cible !

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ? Pourquoi ?

Oui, sinon, je change de sujet de thèse. Pour le cas des documents textuels, une fois résolu l'épineux problème de la transition des pratiques (un problème de compétences, de volonté, etc. de la part des utilisateurs), les bienfaits du numérique se font très vite sentir (calcul sur les annotations, vues adéquates à la visée lectoriale, recombinaison de documents à partir de fragments (ce qui te manque), représentation temporelle du parcours de lecture, etc.). Pour ce qui est des documents multimédias, la question n'a même pas à être posée puisque ceux-ci ne peuvent faire l'objet d'une lecture savante qu'en tant qu'ils sont médiés par un dispositif numérique (à moins d'aimer découper des bandes magnétique).

Nicolas

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Ingénieur de recherche CNRS

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

messageries électroniques, lecteurs de fils RSS, navigateurs Web, traitements de texte, éditeurs de texte, lecteurs de fichiers PDF, outils de synthèse vocale, etc.

Quels autres outils avez-vous essayé ?

Outils d'annotation et de prise de notes

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Non

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

Mon attente principale serait l'interopérabilité : que ça se base sur mon système de fichiers déjà organisé et que je puisse facilement réexploiter avec d'autres outils le contenu créé.

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?

Intéressant à tester

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?
Pas pu tester (erreur à la création d'une annotation)
- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?
Pas vraiment pu tester par manque d'annotations...
- De la linéarisation du parcours de lecture ?
Pourrait servir pour une autre personne si on pouvait travailler à plusieurs
- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?
Pas pu tester
- Du mode consultation ?
Je n'ai pas vraiment vu l'intérêt réel

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Le mode consultation

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

Ajouter des fonctionnalités et corriger plusieurs problèmes, notamment : ← et → ramènent toujours en haut des pages, perte de la feuille de style quand on passe une page en document, navigation impossible au sein des documents via les ancres, obligation de préciser l'auteur à chaque nouveau document, navigation par onglet, intégration de moteurs de recherche, recherche textuelle dans les pages, créer des nœuds dans le graphique avant de trouver les pages correspondantes, structuration des références en arbre.

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ? Pourquoi ?

Oui, parce qu'elles se font déjà à l'écran pour beaucoup d'entre nous

Mélanie

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Responsable elearning, Professeur en système d'apprentissage en ligne

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

IE, Mozilla, Word et Acrobat reader.

Quels autres outils avez-vous essayé ?

StorySpace

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Non pas pour l'instant

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

J'attends un outil très simple d'utilisation qui permet de structurer la prise de notes (ex. je clique et je choisis si c'est un commentaire sur mes thèmes de recherche, sur le vocabulaire ou encore sur les biblio et les citations). A terme j'ai une base d'annotations qui recouvre l'ensemble de mes lectures à l'écran (via des sites internet ou sur mon poste de travail), structurée selon mes thèmes. ⇒ Pouvoir lier les documents/mots entre eux, créer des parcours érudits entre les doc électroniques, Attente : « jouer » de la mise en association, hypertextualité à son maximum.

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?
Si l'intention du lecteur est la lecture savante à l'écran, alors l'outil numérique est indispensable. A défaut de stylo ou marqueur, le clic devient l'outil de pointage/marquage/ancrage numérique. Il aide à lutter contre la désorientation et la perte de l'information dans l'environnement numérique. Intéressant de voir comment l'artefact devient l'outil de l'action... Au delà de la vision technocentrée (action = clic), étude de l'émergence de schèmes d'usage individuels mais aussi collectifs associés à l'artefact (cf. Rabardel 95, Beguin 94). Usage de l'outil devrait permettre de développer ses propres parcours hypermédiés grâce à une gestion des bookmarks et à une lecture off line sophistiquée, donc aide à la construction de sens (usage individuel). Il serait enrichissant de proposer dans un second temps (vision plus anthropocentrée) un environnement numérique partagé (schèmes collectifs) dans le but de collaborer à plusieurs sur des documents de recherche ou de faire travailler des étudiants/chercheurs sur des annotations. Idée : parcours de lectures savantes co-construites.

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?
Indispensable si l'on souhaite exploiter toutes les potentialités de l'hypertextualité et promouvoir la lecture savante. Variété des fonctionnalités pour éviter que le lecteur ne soit restreint dans des choix de navigation (définis par le concepteur), donc respect de la part de liberté et d'intuition qui caractérise la lecture hypertextuelle.
- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?
Plutôt visualisation temporelle au cas où j'associe le commentaire à un moment de la journée où je l'ai trouvé. Peu importe où il était.
- De la linéarisation du parcours de lecture ?
Pas important car le parcours peut être intuitif, donc sa linéarisation n'apporte pas forcément un plus. Je pense que je me concentre plus sur l'organisation des contenus et leur facilité d'accès que sur la forme que peuvent prendre les parcours.
- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?
Indispensable
- Du mode consultation ?
Utile dans le cadre de consultation d'autres personnes. A voir comment

partager ce dossier pour construire ensemble des bases de connaissances...

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

Annotations, visualisation du dossier

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Linéarisation du dossier

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

Fonctionnalités intéressantes, ergonomie peu encourageante

Les didacticiels en flash sont très bien faits. Pour encourager le lecteur, l'exemple gagnerait à être plus concret pour que l'on comprenne bien la puissance de l'outil. Par ex. parcours sur un thème, l'éthique. Parcours par auteur (aristote, Rousseau), ou parcours chronologique (bookmark de la Grèce au XX^e siècle)

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ? Pourquoi ?

Oui, au même titre que la lecture papier, mais sans la remplacer. Dépend également du degré de familiarité des internautes à la technologie (ou ne pas oublier l'interface pour des technophobes), de l'intention finale du lecteur (intérêt personnel ou professionnel, environnement individualiste ou partagé). Personnellement, je serais partante pour l'utiliser de façon régulière uniquement si la lecture savante se construit à plusieurs (ex. pour participer à la création de communauté de chercheurs qui aurait l'intention de partager des commentaires et parcours pour la lecture de documents Web, articles etc.)

Lydie

1. Profil d'utilisateur

Quel est votre métier ?

Ingénieur en informatique, Doctorante

Êtes-vous amené à réaliser des synthèses ou articles à partir de dossiers documentaires ?

Oui cela m'arrive.

Lisez-vous sur écran ?

oui, de manière intensive (articles, dépêches, etc.)

oui, mais uniquement des brèves, dépêches ou survol d'articles

oui, mais uniquement pour mes besoins de navigation ou recherche d'information

non

Quels outils utilisez-vous régulièrement pour vos lectures numériques ?

Adobe, Word, en fait aucun outil spécifique que des outils classiques et imposés

Quels autres outils avez-vous essayé ?

Aucun car je ne connais pas...

Utilisez-vous les fonctions d'annotations et de commentaires – si disponibles – lors de vos lectures sur écran ?

Oui, surtout dans Word, cela m'ai déjà arrivé de prendre des notes à côté dans Notepad...

Quelles sont vos attentes quant à la lecture informatisée ? (qu'attendez-vous comme outil, service, interface, etc.)

La classification et de pouvoir retrouver facilement une information qui nous as intéressé

2. Utilisation du prototype

Que pensez-vous de l'utilité d'un outil tel que le prototype de l'environnement numérique de lecture pour l'instrumentation des lectures savantes ?

Peut-être montrer une autre manière de parcourir les documents puisque

c'est une lecture savante ! Aussi être une aide dans la création d'une bibliographie. On pourrait aussi facilement faire des recherches et pourvoir créer des points de repères.

Et plus précisément, que pensez-vous de l'utilité :

- Des annotations multi-ancres et multi-cibles sur plusieurs documents ?
Très utile
- De la visualisation graphique et temporelle du dossier documentaire ?
Moi j'aime beaucoup en plus je trouve que c'est original.
- De la linéarisation du parcours de lecture ?
C'est aussi une fonctionnalité intéressante mais que j'ai trouvé un peu contraignante
- De la synthèse des annotations pour l'ensemble du dossier ?
- Du mode consultation ?
Ce sont la deux fonctionnalités qui m'ont semblé indispensables donc je pense qu'elles sont très utiles

Quelles fonctionnalités vous ont semblé indispensables ?

L'environnement et organisation un peu comme un navigateur internet (c'est un peu ça aussi, non ?). Par exemple retour sur les pages, rafraîchissement, etc.

La possibilité d'importer les pages (ça se fait tout seul en fait) c'est pas mal.

Les annotations !!

Et la visualisation graphique.

Quelles fonctionnalités vous ont semblé superflues ?

Néant

Quelles améliorations vous paraissent indispensables pour une utilisation en production du prototype ?

Un onglet aide !

Pensez-vous que les pratiques de lecture savante pourront se faire à l'écran ? Pourquoi ?

Je pense que oui. On ne pourrait pas faire sur papier ce qu'ont fait à l'aide d'un ordinateur. Ce serait plus long.

Mais le seul problème pour moi de lecture à l'écran reste le recul. On loupe

des choses c'est évident.

Annexe C

Exemple d'enregistrement RDF

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <RDF:RDF xmlns:NS4="http://www.w3.org/2000/10/annotation-ns#"
3     xmlns:NS3="http://purl.org/DC/"
4     xmlns:NS2="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
5     xmlns:NS1="http://www.utc.fr/ics/envlec#"
6     xmlns:NC="http://home.netscape.com/NC-rdf#"
7     xmlns:RDF="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
8 <RDF:Seq RDF:about="rdf:#$Kk1J82">
9   <RDF:li RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/volumen
10     /0/index.htm"/>
11   <RDF:li RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/codex/0/
12     index.htm"/>
13   <RDF:li RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/livre/0/
14     index.htm"/>
15   <RDF:li RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/ebook/0/
16     index.htm"/>
17 </RDF:Seq>
18 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$NACkJ2"
19     NS1:fragID="1"
20     NS1:fragStart="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
21     DIV [1]/DIV [2]/UL [1]/LI [2]/#text [1]#0"
22     NS1:fragEnd="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
23     DIV [1]/DIV [2]/TABLE [1]/TBODY [1]/TR [1]/TD
24     [1]/DIV [1]/H2 [1]/#text [1]#0">
25   <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
26     ebook/0/index.htm"/>
27 </RDF:Description>
28 <RDF:Seq RDF:about="rdf:#$AACkJ2">
29   <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
30     a1182639270420"/>
31   <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
32     a1182639334479"/>
33   <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
34     a1182639466272"/>
```

```

24 <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
    a1182639567748"/>
25 <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
    a1194885662943"/>
26 <RDF:li RDF:resource="http://www.utc.fr/ics/envlec#
    a1200924371678"/>
27 </RDF:Seq>
28 <RDF:Description RDF:about="rdf:##iDa01">
29   <NS1:refDoc RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
    livre/0/index.htm"/>
30 </RDF:Description>
31 <RDF:Description RDF:about="rdf:##EACkJ2">
32   <NS1:refDoc RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
    volumen/0/index.htm"/>
33 </RDF:Description>
34 <RDF:Bag RDF:about="rdf:##BACkJ2">
35   <RDF:li RDF:resource="rdf:##CACkJ2"/>
36 </RDF:Bag>
37 <RDF:Bag RDF:about="rdf:##DACkJ2">
38   <RDF:li RDF:resource="rdf:##EACkJ2"/>
39 </RDF:Bag>
40 <RDF:Bag RDF:about="rdf:##hDa01">
41   <RDF:li RDF:resource="rdf:##iDa01"/>
42 </RDF:Bag>
43 <RDF:Description RDF:about="rdf:##xACkJ2"
44   NS1:fragID="0"
45   NS1:fragStart="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
    DIV[1]/DIV[2]/P[4]/#text[1]#9"
46   NS1:fragEnd="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
    DIV[1]/DIV[2]/P[4]/#text[1]#41">
47   <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
    volumen/0/index.htm"/>
48 </RDF:Description>
49 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
    a1194885662943"
50   NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
    annotation"
51   NS3:creator="Erik_Gebers"
52   NS4:body="Il_faudrait_citer_ce_paragraphe_un_
    peu_plus_loin..."
53   NS3:created="2007-11-12T17:41Z"
54   NS3:modified="2008-01-21T15:09Z"
55   NS1:latestFragID="2"
56   NS1:relation="Pense-bete">
57   <NS1:anchors RDF:resource="rdf:##jDa01"/>
58   <NS1:targets RDF:resource="rdf:##lDa01"/>
59 </RDF:Description>
60 <RDF:Description RDF:about="file:///home/erik/envlec.data/
    codex/0/index.htm"
61   NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#site"
62   NS3:title="Codex_Wikipedia"

```

```

63         NS3:creator="wikipedia"
64         NS1:id="codex"
65         NS1:docColor="#FFE6CC"
66         NS3:source="http://fr.wikipedia.org/wiki/Codex
        "
67         NS1:left="200"
68         NS1:top="116" />
69 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        a1182639466272"
70         NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        annotation"
71         NS3:creator="Erik_Gebers"
72         NS4:body="Pourtant_ il_semblerait_ que_ le_
        concept_ de_ livre_ soir_ commun_ aux_ codex_ et_
        aux_ volumen..._ est_ ce_ qu' il_ n' y_ aurait_ pas_
        confusion_ entre_ livre_ et_ oeuvre?"
73         NS3:created="2007-06-24T00:57Z"
74         NS3:modified="2007-06-24T01:00Z"
75         NS1:latestFragID="1"
76         NS1:relation="Pense-bete">
77     <NS1:anchors RDF:resource="rdf:#$OACkJ2"/>
78     <NS1:targets RDF:resource="rdf:#$QACkJ2"/>
79 </RDF:Description>
80 <RDF:Description RDF:about="file:///home/erik/envlec.data/
        ebook/0/index.htm"
81         NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#site"
82         NS3:title="Ebook_-_Wikipedia"
83         NS3:creator="wikipedia"
84         NS1:id="ebook"
85         NS1:docColor="#FFFA8"
86         NS3:source="http://fr.wikipedia.org/wiki/Ebook
        "
87         NS1:left="511"
88         NS1:top="119" />
89 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        a1200924371678"
90         NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        annotation"
91         NS3:creator="Erik_Gebers"
92         NS4:body="Cette_ page_ a_ ete_ extraite_ a_ partir_
        de_ Wikipedia"
93         NS3:created="2008-01-21T15:06Z"
94         NS3:modified="2008-01-21T15:06Z"
95         NS1:latestFragID="0"
96         NS1:relation="Pense-bete">
97     <NS1:anchors RDF:resource="rdf:#$hDa01"/>
98 </RDF:Description>
99 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$wACkJ2">
100     <RDF:li RDF:resource="rdf:#$xACkJ2"/>
101 </RDF:Bag>
102 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$RACkJ2">

```

```

103     <NS1:refDoc RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        codex/0/index.htm"/>
104 </RDF:Description>
105 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$jwoAs2"
106     NS1:id="livre"
107     NS1:width="378"
108     NS1:color="rgb(204, 204, 255)"
109     NS1:comment="a voir en detail, car c'est au
        coeur de notre sujet" />
110 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        a1182639270420"
111     NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        annotation"
112     NS3:creator="Erik Gebers"
113     NS4:body="Comme le ebook qui se deroule!"
114     NS3:created="2007-06-24T00:54Z"
115     NS3:modified="2007-06-24T00:55Z"
116     NS1:latestFragID="2"
117     NS1:relation="+>
118     <NS1:anchors RDF:resource="rdf:#$wACkJ2"/>
119     <NS1:targets RDF:resource="rdf:#$yACkJ2"/>
120 </RDF:Description>
121 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$LACkJ2"
122     NS1:fragID="0"
123     NS1:fragStart="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/UL[1]/LI[1]/#text[1]#0"
124     NS1:fragEnd="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/UL[1]/LI[1]/#text[1]#101">
125     <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        ebook/0/index.htm"/>
126 </RDF:Description>
127 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$mDa01"
128     NS1:fragID="1"
129     NS1:fragStart="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/P[7]/#text[1]#0"
130     NS1:fragEnd="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/P[7]/#text[1]#4">
131     <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        volumen/0/index.htm"/>
132 </RDF:Description>
133 <RDF:Description RDF:about="file:///home/erik/envlec.data/
        volumen/0/index.htm"
134     NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#site"
135     NS3:title="Volumen - Wikipedia"
136     NS3:creator="Wikipedia"
137     NS1:id="volumen"
138     NS1:docColor="#CCFFCC"
139     NS3:source="http://fr.wikipedia.org/wiki/
        Volumen"
140     NS1:left="51"
141     NS1:top="214" />

```

```

142 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$hwoAs2"
143     NS1:id="volumen"
144     NS1:width="117"
145     NS1:color="rgb(204, 255, 204)"
146     NS1:comment="le volumen est a voir d' autant
        plus qu'il a des similitudes avec les
        ebooks" />
147 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$lDa01">
148     <RDF:li RDF:resource="rdf:#$mDa01"/>
149 </RDF:Bag>
150 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$PACkJ2"
151     NS1:fragID="0"
152     NS1:fragStart="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
        DIV [1]/DIV [2]/P [19]/#text [1]#0"
153     NS1:fragEnd="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
        DIV [1]/DIV [2]/P [19]/#text [2]#145">
154     <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        livre/0/index.htm"/>
155 </RDF:Description>
156 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$SACkJ2">
157     <NS1:refDoc RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        volumen/0/index.htm"/>
158 </RDF:Description>
159 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        a1182639334479"
160     NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
        annotation"
161     NS3:creator="Erik Gebers"
162     NS4:body="Le codex, ancetre du livre s'oppose
        au rouleau..."
163     NS3:created="2007-06-24T00:55Z"
164     NS3:modified="2007-06-24T00:56Z"
165     NS1:latestFragID="1"
166     NS1:relation="-">
167     <NS1:anchors RDF:resource="rdf:#$BACkJ2"/>
168     <NS1:targets RDF:resource="rdf:#$DACkJ2"/>
169 </RDF:Description>
170 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$CACkJ2"
171     NS1:fragID="0"
172     NS1:fragStart="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
        DIV [1]/DIV [2]/P [2]/#text [2]#1"
173     NS1:fragEnd="/HTML [1]/BODY [1]/DIV [1]/DIV [1]/
        DIV [1]/DIV [2]/P [2]/#text [2]#28">
174     <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        codex/0/index.htm"/>
175 </RDF:Description>
176 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$jDa01">
177     <RDF:li RDF:resource="rdf:#$kDa01"/>
178 </RDF:Bag>
179 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$KACkJ2">
180     <RDF:li RDF:resource="rdf:#$LACkJ2"/>

```

```

181 </RDF:Bag>
182 <RDF:Description RDF:about="file:///home/erik/envlec.data/
    livre/0/index.htm"
183     NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#site"
184     NS3:title="Livre_(document)_-Wikipedia"
185     NS3:creator="wikipedia"
186     NS1:id="livre"
187     NS1:docColor="#CCCCFF"
188     NS3:source="http://fr.wikipedia.org/wiki/
        Livre_%28document%29"
189     NS1:left="317"
190     NS1:top="213" />
191 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$OACkJ2">
192   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$PACkJ2"/>
193 </RDF:Bag>
194 <RDF:Seq RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#readingPath">
195   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$hwoAs2"/>
196   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$iwoAs2"/>
197   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$jwoAs2"/>
198   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$kwoAs2"/>
199 </RDF:Seq>
200 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$MACkJ2">
201   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$NACkJ2"/>
202 </RDF:Bag>
203 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$QACkJ2">
204   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$RACkJ2"/>
205   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$SACkJ2"/>
206 </RDF:Bag>
207 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$iwoAs2"
208     NS1:id="codex"
209     NS1:width="80"
210     NS1:color="rgb(255, 230, 204)"
211     NS1:comment="le_codex_se_positionne_comme_l'
        ancetre_du_livre,_a_voir_rapidement" />
212 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$zACkJ2"
213     NS1:fragID="1"
214     NS1:fragStart="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/UL[1]/LI[2]/#text[1]#65"
215     NS1:fragEnd="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/UL[1]/LI[2]/#text[1]#84">
216   <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        ebook/0/index.htm"/>
217 </RDF:Description>
218 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$kDa01"
219     NS1:fragID="0"
220     NS1:fragStart="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/P[4]/#text[1]#0"
221     NS1:fragEnd="/HTML[1]/BODY[1]/DIV[1]/DIV[1]/
        DIV[1]/DIV[2]/P[4]/#text[1]#207">
222   <NS1:refPage RDF:resource="file:///home/erik/envlec.data/
        volumen/0/index.htm"/>

```

```

223 </RDF:Description>
224 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
      dossier1"
225           NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#dossier
              "
226           NS2:label="Dossier_documentaire_par_defaut.">
227   <NS1:docs RDF:resource="rdf:#$Kk1J82"/>
228   <NS1:annotations RDF:resource="rdf:#$AAckJ2"/>
229 </RDF:Description>
230 <RDF:Bag RDF:about="rdf:#$yAckJ2">
231   <RDF:li RDF:resource="rdf:#$zAckJ2"/>
232 </RDF:Bag>
233 <RDF:Description RDF:about="http://www.utc.fr/ics/envlec#
      a1182639567748"
234           NS1:type="http://www.utc.fr/ics/envlec#
              annotation"
235           NS3:creator="Erik_Gebers"
236           NS4:body="Il_semblerait_que_l'opposition_soit_
              entre_le_premier_point_et_les_2_suivants...
              "
237           NS3:created="2007-06-24T00:59Z"
238           NS3:modified="2007-06-24T01:00Z"
239           NS1:latestFragID="2"
240           NS1:relation="-">
241   <NS1:anchors RDF:resource="rdf:#$KACKj2"/>
242   <NS1:targets RDF:resource="rdf:#$MAckJ2"/>
243 </RDF:Description>
244 <RDF:Description RDF:about="rdf:#$kwoAs2"
245           NS1:id="ebook"
246           NS1:width="233"
247           NS1:color="rgb(255,_255,_168)"
248           NS1:comment="un_article_superficiel_mais_qui_
              donne_quelques_indices,_a_developper" />
249 </RDF:RDF>

```


Annexe D

Rhetorical Structure Theory (RST)

D.1 Présentation

La RST permet d'expliciter l'interprétation faite par un lecteur (appelé « observer ») des rôles joués par des segments de texte dans la cohérence globale d'un document. Les relations entre différentes parties du texte sont explicitées, une relation reliant toujours un satellite à un noyau (avec la notion implicite que le noyau est plus important pour le texte que le satellite). Si deux parties sont d'importance similaire pour le texte étudié (par exemple lors d'une énumération, une juxtaposition d'idées...), on a recours à une relation « multinucléaire ». En effet, l'approche noyau-satellite implique toujours une subordination d'un segment de texte à un autre. Les relations proposées par la RST sont extensibles au besoin, on dispose d'un ensemble de départ appelé CRST (pour Classical RST) avec des extensions réalisées par l'équipe de Bill Mann¹ (Mann & Thompson 1987).

Dans le cadre de la RST, on ne considère pas qu'il existe une représentation unique des relations pour un texte donnée. La représentation construite par le lecteur est toujours subjective, visant à représenter l'intention de l'auteur telle qu'elle est perçue par le lecteur. De plus, elle n'oblige pas l'observateur à trouver un rôle structurel à chaque partie d'un texte (bien que pour des textes rédigés avec soin cela devrait être possible). La subjectivité de l'analyse se traduit par l'emploi de la formule : « Il est plausible pour l'observateur qu'il était plausible pour l'auteur... » Celle-ci est utilisée à chaque fois qu'on doit transcrire une relation en langage courant. La figure D.1 donne un exemple d'analyse faite en utilisant

1. Pour plus de détails, voir le site : <http://www.sfu.ca/rst/07french/index.html> (dernière consultation : décembre 2007)

les relations de la RST.

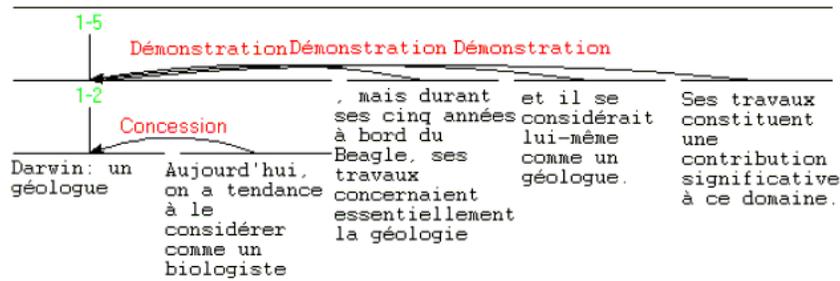


FIGURE D.1 – Un exemple d’analyse de texte avec la RST

Dans la CRST, les relations sont regroupées dans trois catégories :

- Présentation : cette catégorie comprend les relations antithèse, arrière-plan, concession, démonstration, facilitation, justification, motivation, préparation, reformulation et résumé. Il s’agit des relations permettant d’exposer un thème, une opinion, une croyance... et comment celle-ci se situe par rapport aux autres thèmes, opinions, croyances... du texte. Ces relations permettent d’explicitier l’articulation d’idées dans le texte analysé.
- Contenu : cette catégorie comprend les relations anti-condition, but, cause délibérée, cause non-délibérée, circonstance, condition, condition inverse, élaboration, évaluation, inconditionnalité, interprétation, méthode, résultat délibéré, résultat non-délibéré et solution. Elles permettent d’explicitier le rôle de différents segments et les rapports qu’ils entretiennent, relations « sujet-objet ».
- Multi-nucléaires : cette catégorie comprend les relations contraste, jonction, liste, reformulation multi-nucléaire et séquence. Elles permettent d’explicitier des enchaînements de segments de texte qui ont des statuts équivalents mais aussi des reformulations ayant la même importance pour le texte (alors que dans l’approche satellite-noyau, le noyau est le fragment plus important que le satellite dans une relation de reformulation).

D.2 Critique de la RST

La RST est un outil pour la description d’une volonté auctoriale alors que nous l’utilisons pour la création d’un parcours de lecture. Nous passons ainsi d’une approche purement descriptive à une approche plus structurante. En effet, tant qu’elle est appliquée à l’intérieur du même document, elle reste un outil permettant

au lecteur de décrire les intentions qu'il attribue à l'auteur. Mais appliquée entre des documents distincts, elle devient un outil d'articulation, d'explicitation de l'intertextualité. Par conséquent, la RST ne suffit pas à exprimer une rhétorique de lecture sur des contenus multiples.

En outre, signalons quelques faiblesses perçues dans cette théorie. Tout d'abord, la classification des relations proposées présente une inconsistance. En effet, la troisième catégorie, celle des relations multi-nucléaires, apporte une distinction d'ordre morphologique : les relations ont ici plusieurs noyaux qui sont d'importance équivalente dans le texte alors que les autres relations relient toujours un seul satellite subordonné à un seul noyau. La distinction entre relations de contenu et de présentation sont d'ordre sémantique, elle porte sur la signification des relations. Cette classification hétérogène n'est cependant pas nuisible en soi à l'application de la RST, puisqu'elle n'a pas de conséquences méthodologiques. La deuxième faiblesse repérée lors de notre étude de la RST concerne l'orientation des arcs reliant un satellite à un noyau. Celle-ci nous est parue également inconsistante, en termes d'interprétation des graphes d'analyse. Prenons l'exemple de la relation de « démonstration » de la figure D.1. Les satellites sont à chaque fois les démonstrations du noyau, segment de texte pointé par l'arc (on pourrait « lire » S est la démonstration de N). Toutefois, dans le cas des relations « solution », représentée dans la figure D.2, le satellite n'est pas la solution du noyau mais c'est le contraire. On ne lit pas S est la solution de N mais N est la solution de S. Cette inversion, aussi présente dans d'autres relations, nous paraît gênante pour l'utilisation de la RST avec des annotations multi-ancres et multi-cibles. C'est la cohérence de la lecture d'un dossier documentaire qui est en jeu, c'est pourquoi nous ne recommandons l'utilisation de la RST dans le prototype qu'aux personnes ayant déjà une connaissance approfondie de cette théorie.

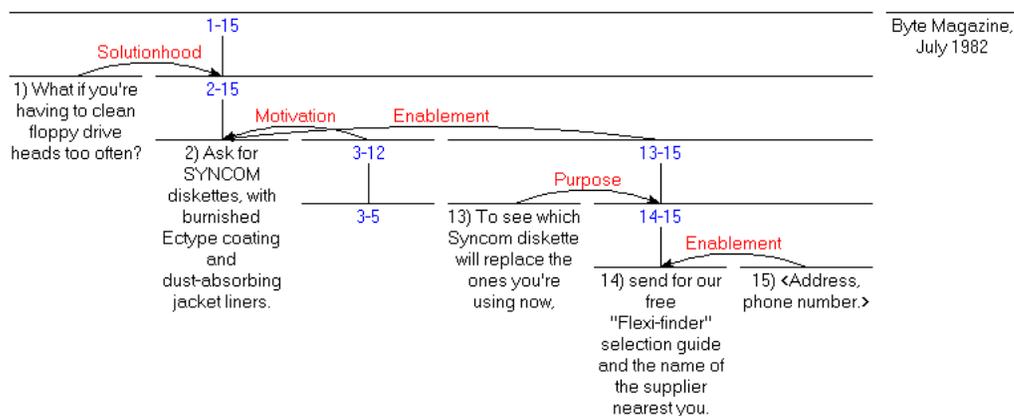


FIGURE D.2 – Autre exemple d'analyse de texte avec la RST

Bibliographie

- Auffret, G. (2000), Structuration de documents audiovisuels et publication électronique, PhD thesis, Université de Technologie de Compiègne.
- Bachimont, B. (1998), 'Bibliothèques numériques audiovisuelles : des enjeux scientifiques et techniques', *Document numérique* **2**(3-4), 219–242.
- Bachimont, B. (2000), L'intelligence artificielle comme écriture dynamique : de la raison graphique à la raison computationnelle, in P. Fabbri & J. Petitot, eds, 'Au nom du sens. Autour de l'œuvre d'Umberto Eco', Grasset, Paris, pp. 290–319.
- Bachimont, B. (2004), 'Arts et sciences du numérique : ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle', *Mémoire de Habilitation à Diriger des Recherches*.
- Bargeron, D., Gupta, A. & Bernheim Brush, A. (2001), A Common Annotation Framework, Technical report, Microsoft.
- Barluet, S. (2006), Livre et numérique : vers de nouveaux modèles économiques ?, Technical report, Centre National du Livre.
- Bigot, R. (2006), 'La diffusion des technologies de l'information dans la société française', *Enquête « Conditions de vie et Aspirations des Français »*.
- Bélisle, C. (2002), Lire avec un livre électronique : un nouveau contrat de lecture ?, in 'Les défis de la publication sur le Web'.
- Bélisle, C. (2004), Lire à l'écran : les enjeux de la lecture numérique, in C. Bélisle, ed., 'La lecture numérique : réalités, enjeux et perspectives', Référence, Presses de l'ENSSIB, Villeurbanne.
- Bouchardon, S. (2005), Le récit littéraire interactif : narrativité et interactivité, PhD thesis, Université de Technologie de Compiègne.
- Briet, S. (1951), *Qu'est-ce que la documentation ?*, Éditions Documentaires Industrielles et Techniques, Paris.
- Bringay, S. (2006), Les annotations pour supporter la collaboration dans le dossier patient électronique, PhD thesis, LARIA – Université de Picardie Jules Verne.
- Bringay, S., Barry, C. & Charlet, J. (2004), 'Les documents et les annotations du dossier patient hospitalier', *Information-Interaction-Intelligence* **4**(1), 191–211.

- Buckland, M. (1998), 'What is a 'digital document'?', *Document Numérique* **2**(2), 221–230.
- Bush, V. (1945), 'As We May Think', **176**(1), 101–108.
- Capron, V. & Bachelet, R. (2006), 'Guide de l'Analyse Fonctionnelle'.
version 0.4.
- Carruthers, M. (2002), *Le livre de la mémoire : une étude de la mémoire dans la culture médiévale*, Macula.
- Caussanel, J., Cahier, J., Zacklad, M. & Charlet, J. (2002), Les Topic Maps sont-ils un bon candidat pour l'ingénierie du Web Sémantique, *in* 'Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances', Rouen.
- Cavallo, G. (1997), Du volumen au codex : La lecture dans le monde romain, *in* G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Cavallo, G. & Chartier, R. (1997), Introduction, *in* G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Chantepie, P. & Le Diberder, A. (2005), *Révolution numérique et industries culturelles*, Repères, La Découverte.
- Charlet, J. (2002), 'L'ingénierie des connaissances : développements, résultats et perspectives pour la gestion des connaissances médicales', *Mémoire d'habilitation à diriger des recherches*.
- Charlet, J. (2005), L'ingénierie des connaissances, une science de gestion?, *in* R. Teulier & P. Lorino, eds, 'Entre la connaissance et l'organisation, l'activité collective', La découverte.
- Chartier, F. (2006), 'Pour le papier recyclé', *Bulletin des bibliothèques de France(Imprimé)* **51**(4), 29–33.
- Chartron, G. (2002a), Introduction, *in* G. Chartron, ed., 'Les chercheurs et la documentation numérique : Nouveaux services et usages', Bibliothèques, Electre - Editions du Cercle de la Librairie, Paris, pp. 11–17.
- Chartron, G. (2002b), Produits et services de la documentation scientifique numérique. stratégies des acteurs de la chaîne éditoriale., *in* G. Chartron, ed., 'Les chercheurs et la documentation numérique : Nouveaux services et usages', Bibliothèques, Electre - Editions du Cercle de la Librairie, Paris, pp. 19–131.
- Clément, J. (1998), Du livre au texte – les implications intellectuelles de l'édition électronique, *in* 'Le livre électronique', Vol. 5 of *Sciences et techniques éducatives*, Hermès, Paris, pp. 4901–409.
- Clément, J. (1999), *Introduction à Storyspace*, UFR 6 (Langage-Informatique-Technologie), Département Hypermédias – Université Paris 8.
- Clément, J. (2000), Le e-book est-il le futur du livre?, *in* 'Des outils pour les lettres', number 32 *in* 'Les Dossiers de l'Ingénierie éducative', CNDP, Paris, pp. 14–19.

- Crozat, S. (2004), 'Les systèmes de production et de gestion des contenus pédagogiques numériques : vers une nouvelle approche', *Algora En Ligne* (71).
- de Biasi, P. (2006), 'Demain, le choc?', *Bulletin des bibliothèques de France(Imprimé)* **51**(4), 51–51.
- De Vathaire, J.-B. (2004), Le livre électronique : genèse d'un objet, perspectives et projets, in C. Bélisle, ed., 'La lecture numérique : réalités, enjeux et perspectives', Référence, Presses de l'ENSSIB, Villeurbanne.
- Delalonde, C. & Isckia, T. (2004), Communautés d'apprentissage : une nécessité dans les dispositifs d'e-formation ?, in 'TICE Méditerranée', Nice.
- Dessaux, C. (2006), 'Caspar : Accès, préservation et restitution de ressources culturelles, œuvres artistiques et scientifiques', *Culture et Recherche* (110), 20–21.
Ministère de la culture et de la communication – Délégation au développement et aux affaires internationales.
- Dillon, D. (2000), 'Le livre électronique à l'université du texas', *Bulletin des bibliothèques de France* **45**(6), 44–49.
- Direction de la technologie (2005), Etat des lieux des ent dans l'enseignement supérieur, synthèse nationale, Technical report, Ministère de l'Education Nationale.
- Donnat, O. (1998), *Les pratiques culturelles des français*, La Documentation Française.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P. (1996), 'From data mining to knowledge discovery : an overview', *Advances in knowledge discovery and data mining table of contents* pp. 1–34.
- Franiatte, J. (2006), 'La filière papier : Enjeux techniques et économiques', *Bulletin des bibliothèques de France(Imprimé)* **51**(4), 22–27.
- Garlatti, S. & Prié, Y. (2004), 'Adaptation et personnalisation dans le Web sémantique', *Revue Information - Interaction - Intelligence* pp. 79–91.
- Gebers, E. (2007), *Pédagogie en ligne – méthodes et outils*, EducaWeb, chapter Déploiement de supports de formation sur plates-formes standardisées : l'interopérabilité mise à l'épreuve pratique.
- Gibson, J. J. (1986), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Lawrence Erlbaum Associates.
- Gilmont, J.-F. (1997), Réformes protestantes et lecture, in G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Golovchinsky, G., Price, M. N. & Schilit, B. N. (1999), From reading to retrieval : freeform ink annotations as queries, in 'SIGIR '99 : Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval', ACM Press, New York, NY, USA, pp. 19–25.

- Goody, J. (1977), *The Domestication of the Savage Mind*, Themes in the Social Sciences, Cambridge University Press.
- Hamesse, J. (1997), Le modèle scolastique de la lecture, in G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Hovy, E. & Maier, E. (1992), 'Parsimonious or Profligate : How Many and Which Discourse Structure Relations?'
- Hutchins, E. (1995), *Cognition in the wild*, MIT Press.
- Kahan, J., Koivunen, M., Prud'Hommeaux, E. & Swick, R. (2002), 'Annotea : an open RDF infrastructure for shared Web annotations', *Computer Networks* **39**(5), 589–608.
- Koivunen, M.-R. (2005), 'Annotea and Semantic Web Supported Collaboration', *Invited talk at Workshop on User Aspects of the Semantic Web (User-SWeb) at European Semantic Web Conference* .
- Krebs, C. (2006), 'Du livre électronique a l'encre électronique : Nouveau papier, nouveau livre?', *Bulletin des bibliothèques de France* **51**(4).
- Laird, C. (2001), 'Open-source pdf programming', *SW Expert* pp. 43–45.
- Lecomte, L. (1996), 'L'encyclopædia universalis sur cd-rom', *Bulletin des bibliothèques de France* **41**(1), 62–63.
- Linard, M. (1996), *Des machines et des hommes : Apprendre avec les nouvelles technologies*, L'Harmattan.
- Litchfield, B. (2005), 'Making pdfs portable : Integrating pdf and java technology', *Java Developer's Journal* **10**(3).
- Manguel, A. (2000), *Une histoire de la lecture*, Babel, Actes Sud, Arles.
- Mann, W. & Thompson, S. (1987), 'Rhetorical Structure Theory : A Framework for the Analysis of Texts'.
- Martin, H. & Delmas, B. (1996), *Histoire et pouvoirs de l'écrit*, Albin Michel.
- McFarlane, N. (2003), *Rapid Application Development with Mozilla*, Prentice Hall PTR.
- McGrenere, J. & Ho, W. (2000), 'Affordances : Clarifying and evolving a concept', *Proceedings of Graphics Interface 2000* pp. 179–186.
- Metzger, J. & Lallich-Boidin, G. (2004), 'Temps et documents numériques', *Document numérique* (2004/4), 11–21.
- Morizio, C. (1999), 'Ils zappent, ils cherchent, ils lisent... des documents électroniques', *Bulletin des bibliothèques de France* **44**(5), 48–51.
- Morris, R. & Truskowski, B. (2003), 'The evolution of storage systems', *IBM Systems Journal* **42**(2), 205–217.
- Muet, F. (1999), 'Services et revues électroniques dans l'enseignement supérieur : Synthèse de quelques enquêtes récentes sur les usages', *BBF* (5), 18–23.
- Parkes, M. (1997), Lire, écrire, interpréter le texte : Pratiques monastiques dans le haut moyen Âge, in G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.

- Patez, A. (2004), 'Bibliothèque et lecture en mobilité', *Bulletin des bibliothèques de France* **49**(6), 98–103.
- Pédauque, R. T. (2003), 'Document : forme, signe et médium, les re-formulations du numérique', *RTP-DOC*.
- Pédauque, R. T. (2005), 'Le texte en jeu : Permanence et transformations du document', *RTP-DOC*.
- Pédauque, R. T. (2006), 'Document et modernités', *RTP-DOC*.
- Perol-Isaacson, D., Lamy-Faure, C. & Sabatier, I. (1999), 'Entre tradition et innovation : Les pratiques des chercheurs en économie/gestion', *Bulletin des bibliothèques de France* **44**(5), 35–39.
- Pigallet, P. (1989), *L'art de lire : principes et méthodes*, Librairies techniques, 2ème edn, ESF, Paris.
- Price, M., Golovchinsky, G. & Schilit, B. (1998), 'Linking by inking : trailblazing in a paper-like hypertext', *Proceedings of the ninth ACM conference on Hypertext and hypermedia : links, objects, time and space—structure in hypermedia systems : links, objects, time and space—structure in hypermedia systems* pp. 30–39.
- Puig, V. (2007), 'Lignes de temps, un logiciel pour l'annotation de films', *Culture & Recherche* (112), 25–26.
- Rizzo, T. (2004), WinFS 101 : Introducing the New Windows File System, Technical report, Microsoft Longhorn Developer Center.
- Schilit, B., Golovchinsky, G. & Price, M. (1998), 'Beyond paper : supporting active reading with free form digital ink annotations', *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* pp. 249–256.
- Svenbro, J. (1997), La grèce archaïque et classique : L'invention de la lecture silencieuse, in G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Tange, H. (1995), 'The paper-based patient record : Is it really so bad?', *Computer Methods and Programs in Biomedicine*.
- Walker, J. (2005), 'Feral hypertext : when hypertext literature escapes control', *Proceedings of the sixteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia* pp. 46–53.
- Warnock, J. E., McCoy, W. H., Cohn, R. J. & Padgett, A. P. (1997), 'Method and apparatus for viewing electronic documents'.
US Patent 5,634,064.
- Wittmann, R. (1997), Une révolution de la lecture à la fin du xviiiè siècle?, in G. Cavallo & R. Chartier, eds, 'Histoire de la lecture dans le monde occidental', Histoire, Seuil.
- Wolfe, J. (2002), 'Annotation technologies : A software and research review', *Computers and Composition* **19**(4), 471–497.

- Yee, K.-P. (2002), 'CritLink : Advanced Hyperlinks Enable Public Annotation on the Web', *ACM conference on Computer Supported Cooperative Work* .
- Zacklad, M., Lewkowicz, M., Boujut, J., Darses, F. & Détienne, F. (2003), 'Formes et gestion des annotations numériques collectives en ingénierie collaborative', *Actes des 14èmes journées francophones d'Ingénierie des Connaissances* pp. 207–224.