

Ergonomie des documents électroniques

Sous la direction de
ALINE CHEVALIER
ANDRÉ TRICOT



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

IST 3136

Ergonomie
des documents électroniques

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

LE TRAVAIL HUMAIN

Collection dirigée par
Alain Lancry

*Professeur des Universités
Université de Picardie - Jules-Verne*



Dans la même collection :

- Reason, J. (1993). *L'erreur humaine* (J.-M. Hoc, trad.) (édition originale, 1990).
- Amalberti, R. (2^e éd., 2001). *La conduite de systèmes à risques*.
- Trinquet, P. (1996). *Maîtriser les risques du travail*.
- Cellier, J.-M., De Keyser, V., & Valot, C. (Eds.) (1996). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*.
- Schwartz, Y. (2^e éd., 1998). *Reconnaissances du travail*.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail*.
- Kouabenan, D. R. (1998). *Explication naïve de l'accident et prévention*.
- Grosjean, M., & Lacoste, M. (1999). *Communication et intelligence collective. Le travail à l'hôpital*.
- Bourrier, M. (1999). *Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation*.
- Clot, Y. (5^e éd., 2006). *La fonction psychologique du travail*.
- Thoemmes, J. (2000). *Vers la fin du temps de travail ?*
- Raufaste, É. (2001). *Les mécanismes cognitifs du diagnostic médical. Optimisation et expertise*.
- Fraccaroli, F. (2002). *Le changement dans les organisations : méthodes de recherche longitudinale appliquées à la psychologie du travail et des organisations* (M. Bruyère, trad.) (édition originale, 1998).
- De Terssac, G., & Lalande, K. (2002). *De la vapeur au TGV. Essai sur le travail d'organisation*.
- Sperandio, J.-C., & Wolff, M. (2003). *Formalismes de modélisation pour l'ergonomie et analyse du travail*.
- Castra, D. (2003). *L'insertion professionnelle des publics précaires*.
- Hoc, J.-M., & Darses, F. (2004). *Psychologie ergonomique : tendances actuelles*.
- Cerf, M., & Falzon, P. (2005). *Situations de service : travailler dans l'interaction*.
- Chevalier, A., & Tricot, A. (2007). *Ergonomie des documents électroniques*.

ISBN 978-2-13-055992-4

Dépôt légal — 1^{re} édition : 2008, janvier

© Presses Universitaires de France, 2008
6, avenue Reille, 75014 Paris

Sommaire

Les auteurs	XV
Remerciements	XIX
INTRODUCTION, <i>par Aline Chevalier et André Tricot</i>	1
1. Diffusion des documents électroniques	1
2. Présentation des chapitres	2
3. Public auquel s'adresse l'ouvrage	4
4. Bibliographie	5

Première partie

PROCESSUS COGNITIFS IMPLIQUÉS DANS LE TRAITEMENT DES DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

CHAPITRE 1. – La lecture des hypertextes , <i>par Thierry Baccino, Ladislao Salmerón et José Cañas</i>	9
1. Introduction	9
2. Contraintes de l'architecture cognitive en compréhension de textes	10
2.1. Construire trois niveaux de représentation	11
2.2. Élaborer la cohérence des énoncés	12
2.3. Gérer les limites de la mémoire de travail	12

3. Contraintes cognitives spécifiques aux hypertextes	13
3.1. Différences individuelles dans la connaissance préalable	13
3.2. L'expérience dans l'usage des documents électroniques	14
3.3. L'influence des capacités de métacompréhension	15
3.4. La limite des capacités mnésiques	16
3.5. Le choix de l'ordre de lecture et l'architecture de l'hypertexte	17
3.6. Le développement de stratégies compensatrices	18
4. L'ergonomie des hypertextes	21
4.1. Les aides à la navigation	22
4.1.1. La prévisualisation du contenu des liens	25
4.1.2. Les hypertextes adaptatifs	26
5. Conclusion	27
6. Bibliographie	28

CHAPITRE 2. – Recherche d'information dans les documents électroniques , par Jérôme Dinet et André Tricot	35
1. Introduction	35
2. Des modèles comportementaux généralistes aux modèles des processus cognitifs	37
2.1. Les modèles généralistes	38
2.1.1. Le modèle de Marchionini (1995)	38
2.1.2. Le modèle Information Search Process (ISP) de Kuhlthau (1997)	41
2.2. Les modèles des processus cognitifs	44
2.2.1. Le modèle séquentiel de Guthrie (1988)	44
2.2.2. Le modèle EST de Rouet et Tricot (1998)	45
2.2.3. Le modèle CoLiDes (2000)	48
2.2.4. Les modèles adaptatifs issus de ACT-R	50

3. Les facteurs impliqués et les contraintes	52
3.1. Les particularités de la recherche d'information dans les environnements électroniques	52
3.2. Les facteurs et contraintes liés à la recherche d'infor- mation dans les environnements électroniques.	55
3.2.1. Les différences interindividuelles	55
3.2.2. Les différences intra-individuelles	58
4. Conclusion	61
5. Bibliographie.	63

CHAPITRE 3. – **La compréhension des documents complexes**, par *Éric Jamet, Mireille Bétrancourt et Jean-François Rouet*

71

1. Introduction	71
2. La compréhension de texte.	73
2.1. Les processus de régulation métacognitifs.	75
3. La compréhension des documents multimédia	76
4. Compréhension et usage des textes multiples	80
4.1. La spécificité des textes multiples : illustration sur un exemple	80
4.2. Une théorie des représentations de textes multiples	83
4.3. Stratégies de compréhension des textes multiples	85
5. Facteurs individuels.	86
5.1. Les connaissances préalables.	87
5.2. Les capacités visuo-spatiales	87
5.3. La mémoire de travail	88
6. Implications pour la conception des documents électro- niques	89
6.1. La mise en forme matérielle du texte.	89
6.2. Utiliser efficacement les dispositifs paratextuels	89
6.3. L'intégration multimédia.	91
7. Conclusion	93
8. Bibliographie.	94

CHAPITRE 4. – Utilisation d’hypermédia et recherche d’information chez les enfants , par Nadia Gauducheau, Frédérique Cuisinier et Catherine Garitte	103
1. Recherche d’information et pratiques scolaires	104
1.1. TIC et recherche d’information à l’école : de nouveaux outils à intégrer	105
1.2. L’apprentissage des TIC à l’école : objectifs et évaluation	106
2. Les difficultés de l’enfant face à la tâche demandée	111
2.1. La recherche d’information dans les environnements informatisés : une situation de résolution de problème complexe	111
2.2. Les difficultés rencontrées par l’enfant	113
2.2.1. Difficultés pour adapter la stratégie de recherche aux contraintes de la situation. . .	113
2.2.2. Difficultés de planification de l’activité	115
2.2.3. Difficultés de formulation des requêtes	115
2.2.4. Une représentation assez imprécise d’une bonne recherche d’information.	116
2.2.5. Difficulté d’utilisation des fonctionnalités de l’outil	116
2.3. Le rôle du développement des compétences cognitives	117
2.3.1. Difficultés langagières et métalangagières ..	117
2.3.2. Difficultés cognitives.	118
2.4. Le rôle des connaissances des outils et du domaine	119
3. Quelles situations pédagogiques pour la maîtrise des outils et la tâche de recherche d’information ?	121
3.1. Concevoir des outils adaptés aux compétences des enfants.	122
3.2. Concevoir des situations pédagogiques	123
4. Conclusion	125
5. Bibliographie.	126

CHAPITRE 5. – L'utilisation des documents procéduraux numériques , par <i>Franck Ganier</i>	129
1. Introduction	129
2. Les problèmes posés par l'utilisation des documents procéduraux numériques	130
2.1. La diversité des documents procéduraux numériques	131
2.2. L'objectif d'utilisation : apprentissage ou résolution de problème ?	132
2.3. Comment les utilisateurs interagissent avec les documents procéduraux	133
2.3.1. Trouver l'information	133
2.3.2. Comprendre l'information	134
2.3.3. Appliquer l'information	135
2.3.4. Les difficultés d'utilisation des documents procéduraux	135
2.4. Conséquences d'une documentation inadéquate ...	136
3. Les facteurs pouvant affecter l'utilisation et la compréhension	137
3.1. Les facteurs liés aux caractéristiques de l'utilisateur	137
3.1.1. La mémoire de travail	138
3.1.2. Les connaissances préalables	138
3.1.3. L'âge	139
3.2. Les facteurs liés à l'ergonomie de l'équipement ...	139
3.3. Les facteurs liés à la présentation de l'information dans les documents	140
3.3.1. Le texte et l'image	140
3.3.2. Le multimédia	141
3.4. Un phénomène spécifique à l'usage des documents procéduraux : l'atomisation de l'action	142
4. L'aide à la conception de documents procéduraux numériques	143
4.1. Le choix du contenu	144

4.1.1. Manuel minimal ou manuel détaillé ? Le choix des informations et de leur niveau de détail	144
4.1.2. Une stratégie de conception basée sur une méthode analytique : le modèle GOMS ...	145
4.1.3. Une stratégie de conception basée sur une méthode d'observation : le Magicien d'Oz ..	146
4.2. La présentation des informations	146
4.3. Évaluer l'utilisabilité des documents procéduraux électroniques	148
5. Conclusion	149
6. Bibliographie	150

Deuxième partie

CONCEPTION ET AIDES À LA CONCEPTION DES DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

CHAPITRE 6. – Définir la structure de navigation : quelques outils méthodologiques , par Stéphane Caro Dambreville	159
1. Utilité des structures de navigation	159
2. Structure et tâche	160
3. Définir la structure : quelques outils	162
3.1. Méthodes d'analyse du travail utilisables quand le document a pour objet la « connaissance »	162
3.1.1. La technique d'élicitation associative (TEA)	162
3.1.2. La technique de tri de cartes	165
3.2. Méthodes d'analyse du travail utilisables quand le document a pour objet l'exécution d'une procédure ..	169
3.2.1. Méthodes d'interview	169
3.2.2. Observation en situation	172
4. Modèle de navigation	174
5. Conclusion	175
6. Bibliographie	175

CHAPITRE 7. – Pourquoi les sites web sont-ils difficiles à utiliser ? Quelques éléments de réponse, par Aline Chevalier.	177
1. Introduction	177
2. Qui peut concevoir un site web ?	179
3. Les activités de conception	180
3.1. Conception et contraintes	180
3.2. Quelles contraintes en conception de sites web ?	182
4. Concevoir et utiliser des sites web	184
4.1. Cerner les différents types de commanditaires	184
4.2. Rôle de la prescription de contraintes liées au commanditaire	186
4.3. Le point de vue de l'utilisateur est-il plus au cœur du processus d'évaluation que de conception ?	190
4.4. Logique du concepteur <i>versus</i> logique des utilisateurs, c'est-à-dire ?	193
5. Conclusion : Apports de ces études et perspectives d'aide aux concepteurs	198
6. Bibliographie.	199
CHAPITRE 8. – L'évaluation ergonomique des documents électroniques, par Christian Bastien et André Tricot.	205
1. Introduction	205
2. Qu'est-ce que la qualité ergonomique des documents électroniques ?	206
2.1. La norme ISO 9241-110 « Principes de dialogue »	207
2.2. Les critères ergonomiques de Scapin et Bastien (1997)	208
2.3. Le modèle de Nielsen (1993)	209
2.4. Le modèle de Dillon et Morris (1996)	210
2.5. Le modèle Acceptabilité + Utilisabilité sont des pré-requis à l'utilité.	211
2.6. Le modèle de Tricot <i>et al.</i> (2003)	212
2.7. Conclusion à propos de la qualité ergonomique	213

3. Les tests utilisateurs	215
3.1. Combien de personnes tester ?	216
3.2. Quelles procédures mettre en œuvre et dans quel type d'environnement ?	217
3.3. Comment présenter les résultats des tests ?	220
4. L'inspection ergonomique	220
5. Conclusion	222
6. Bibliographie	223

Troisième partie

MÉTHODES ET TECHNIQUES DE RECUEIL ET D'ANALYSE

CHAPITRE 9. – Évaluer l'utilisation d'un document <i>a posteriori</i> : les méthodes <i>off-line</i> , par <i>Éric Jamet, Céline Lemerrier & Florence Février</i>	231
1. Introduction	231
2. Méthodes d'évaluation des apprentissages	232
2.1. Techniques de rappel et de reconnaissance	232
2.2. Le raisonnement inférentiel et les problèmes de transfert de connaissance	234
3. Méthodes d'évaluation de l'effort mental	235
4. Méthodes d'évaluation des usages	239
5. Méthodes d'évaluation des états émotionnels	241
6. Conclusion	245
7. Bibliographie	246
CHAPITRE 10. – Les méthodes <i>on-line</i> 1 : analyse des parcours , par <i>Franck Amadieu, Claude Bastien et André Tricot</i>	251
1. Introduction	251
2. Les mesures d'efficacité du parcours	252
2.1. Les taux de rappel et de précision	252
2.2. Les autres mesures d'efficacité : mesures du temps, de la redondance et de la désorientation	254

2.3. Les mesures d'efficacité pondérée ou efficience	257
2.4. Pertinence psychologique de ces variables dépendantes	259
3. Les descriptions de parcours comme suite d'actions	260
3.1. Mesure de la distance entre un parcours modèle et un parcours observé	260
3.2. Les grammaires de parcours	263
3.3. Pertinence psychologique de ces analyses	264
4. Discussion	265
5. Bibliographie	267

CHAPITRE 11. – **Les méthodes on line 2 : mouvements oculaires**, par *Maeva Strahm, Maud Kicka et Thierry Baccino*

	271
1. Introduction	271
2. Apport de l'analyse des mouvements des yeux en ergonomie	272
3. Description de la technique oculométrique	274
3.1. La technique électro-oculographique (EOG)	274
3.2. La technique galvanométrique (<i>Sceral search-coil technique</i>)	275
3.3. La technique du reflet cornéen	275
4. Principaux observables	276
4.1. Mesures spatiales	278
4.2. Mesures temporelles	280
4.3. Mesures pupillométriques	280
5. Applications ergonomiques	282
5.1. Approche expérimentale	282
5.2. Approche observationnelle	284
6. Conclusion	285
7. Bibliographie	286

CONCLUSION, <i>par André Tricot et Aline Chevalier</i>	289
Perspectives pour l'ergonomie des documents	291
Bibliographie	294
Index des auteurs	297