

Université de Montréal  
École de bibliothéconomie et des sciences de l'information, Faculté des arts et des sciences

---

*Cette thèse intitulée*

**Visualisation des résultats de recherche classifiés en contexte de recherche d'information  
exploratoire : une évaluation d'utilisabilité**

*Présentée par*

**Aline Crédeville**

*A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes*

**Lyne da Sylva**

Président-rapporteur

**James Turner**

Directeur de recherche

**Dominic Forest**

Codirecteur

**Guillaume Boutard**

Membre du jury

**André Vellino**

Examineur externe

## Résumé

La recherche d'information exploratoire sur le Web présente des défis cognitifs en termes de stratégies cognitives et de tactiques de recherche. Le modèle « question-réponse » des moteurs de recherche actuels est inadéquat pour faciliter les stratégies de recherche d'information exploratoire, assimilables aux stratégies cognitives de l'apprentissage. La visualisation des résultats de recherche est un dispositif qui possède des propriétés graphiques et interactives pertinentes pour le traitement de l'information et l'utilisation de la mémoire et, plus largement de la cognition humaine. Plusieurs recherches ont été menées dans ce contexte de recherche d'information exploratoire, mais aucune n'a distinctement isolé le facteur graphique et interactif de la « visualisation » au sein de son évaluation.

L'objectif principal de cette thèse est de vérifier si la visualisation des résultats en contexte de recherche d'information exploratoire témoigne des avantages cognitifs et interactifs pressentis selon ses présupposés théoriques.

Pour décrire et déterminer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web, cette recherche propose de mesurer son utilisabilité. En la comparant selon les mêmes critères et indicateurs à une interface homologue textuelle, nous postulons que l'interface visuelle atteindra une efficacité, efficacité et satisfaction supérieure à l'interface textuelle, dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Les mesures objectives de l'efficacité et de l'efficacité reposent principalement sur l'analyse des traces de l'interaction des utilisateurs, leur nombre et leur durée. Les mesures subjectives attestant de la satisfaction procurée par l'usage du système dans ce contexte repose sur la perception des utilisateurs par rapport à des critères de perception de la facilité d'utilisation et de l'utilité de l'interface testée et par rapport à des questions plus large sur l'expérience de recherche vécue. Un questionnaire et un entretien ont été passés auprès de chacun des vingt-trois répondants. Leur session de recherche a aussi été enregistré par un logiciel de capture vidéo d'écran.

Sur les données des vingt-trois utilisateurs divisés en deux groupes, l'analyse statistique a révélé de faibles différences significatives entre les deux interfaces. Selon les mesures effectuées, l'interface textuelle s'est révélée plus efficace en terme de rappel et de pertinence ; et plus

efficace pour les durées de la recherche d'information. Sur le plan de la satisfaction, les interfaces ont été appréciées toutes deux positivement, ne permettant pas de les distinguer pour la grande majorité des métriques. Par contre, au niveau du comportement interactif, des différences notables ont montré que les utilisateurs de l'interface visuelle ont réalisé davantage d'interactions de type exploratoire, et ont procédé à une collecte sélective des résultats de recherche.

L'analyse statistique et de contenu sur le critère de l'expérience vécue a permis de démontrer que la visualisation offre l'occasion à l'utilisateur de s'engager davantage dans le processus de recherche d'information en raison de l'impact positif de l'esthétique de l'interface visuelle. De plus, la fonctionnalité de classification a été perçue de manière ambivalente, divisant les candidats peu importe l'interface testée. Enfin, l'analyse des verbatims des « visuelle » a permis d'identifier le besoin de fonctionnalités de rétroaction de l'utilisateur afin de pouvoir communiquer le besoin d'information ou sa pondération des résultats ou des classes, grâce à des modalités interactives de manipulation directe des classes sur un espace graphique.

**Mots-clés :** visualisation d'information ; présentation des résultats de recherche ; recherche d'information exploratoire ; utilisabilité ; classification automatique ; quasi-expérimentation

## **Abstract**

Conducting exploratory searches on the web presents a number of cognitive difficulties as regards search strategies and tactics. The “question-response” model used by the available search engines does not respond adequately to exploratory searches, which are akin to cognitive learning strategies. Visualising search results involves graphic and interactive properties for presenting information that are pertinent for processing and using information, as well as for remembering and, more broadly, for human cognition. Many studies have been conducted in the area of exploratory searches, but none have focussed specifically on the graphic and interactive features of visualisation in their analysis.

The principal objective of this thesis is to confirm whether the visualisation of results in the context of exploratory searches offers the cognitive and interactive advantages predicted by conjectural theory.

In order to describe and to determine the added value of visualising search results in the context of exploratory web searches, the study proposes to measure its usability. By comparing it to a parallel text interface, using the same criteria and indicators, the likelihood of better efficiency, efficacy, and satisfaction when using a visual interface can be established. The objective measures of efficiency and efficacy are based mainly on the analysis of user interactions, including the number of these interactions and the time they take. Subjective measures of satisfaction in using the system in this context are based on user perception regarding ease of use and the usefulness of the interface tested, and on broader questions concerning the experience of using the search interface. These data were obtained using a questionnaire and a discussion with each participant.

Statistical analysis of the data from twenty-three participants divided into two groups showed slightly significant differences between the two interfaces. Analysis of the metrics used showed that the textual interface is more efficient in terms of recall and pertinence, and more efficacious concerning the time needed to search for information. Regarding user satisfaction, both interfaces were seen positively, so that no differences emerged for the great majority of metrics used.

However, as regards interactive behaviour, notable differences emerged. Participants using the visual interface had more exploratory interaction, and went on to select and collect pertinent search results.

Statistical and content analysis of the experience itself showed that visualisation invites the user to become more involved in the search process, because of the positive effect of a pleasing visual interface. In addition, the classification function was perceived as ambivalent, dividing the participants no matter which interface was used. Finally, analysis of the verbatim reports of participants classed as “visual” indicated the need for a user feedback mechanism in order to communicate information needs or for weighting results or classes, using the interactive function for manipulating classes within a geographic space.

**Keywords :** information visualisation; presentation of search results; exploratory searching; usability; automatic classification; quasi-experimental design.

# Table des matières

1	Introduction.....	24
1.1	Contexte .....	24
1.2	Définitions.....	27
1.3	Problématique .....	31
1.3.1	Le défi de la recherche exploratoire.....	31
1.3.2	Un modèle « question-réponse » inadéquat .....	33
1.3.3	La visualisation des résultats de recherche : un dispositif d’exploration.....	35
1.3.4	Les limites et les défis de la visualisation des résultats de recherche .....	37
1.3.5	Objectif général de la recherche .....	40
1.3.6	Objectifs spécifiques de la recherche.....	40
1.3.7	Questions de recherche .....	40
1.3.8	Hypothèses principale et spécifiques .....	41
2	Revue de littérature .....	43
2.1	La recherche d’information exploratoire sur le Web .....	44
2.1.1	Les fondements théoriques de la recherche d’information exploratoire.....	44
2.1.2	La recherche d’information exploratoire sur le Web .....	65
2.1.3	Conclusion : Vers une autre architecture que le modèle « question-réponse » .....	71
2.2	La visualisation d’information.....	74
2.2.1	Les fondements théoriques de la visualisation d’information .....	74
2.2.2	Les fondations techniques de la visualisation d’information.....	91
2.2.3	Les apports théoriques de la visualisation des résultats de recherche .....	109
2.3	L’évaluation de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d’information exploratoire .....	121
2.3.1	Cadres et enjeux de l’évaluation des systèmes de recherche d’information interactifs .....	121
2.3.2	Études empiriques de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d’information exploratoire .....	134
2.3.3	Apports et lacunes empiriques .....	147

2.4	Conclusion .....	147
3	Méthodologie .....	150
3.1	Introduction.....	150
3.2	Le devis de recherche.....	152
3.2.1	Cadre quasi expérimental de l'évaluation.....	152
3.2.2	Choix du système.....	156
3.2.3	La tâche de recherche d'information .....	165
3.2.4	Les différences individuelles .....	168
3.3	L'échantillon.....	169
3.3.1	Présentation de la méthode d'échantillonnage.....	169
3.3.2	Description de l'échantillon.....	170
3.3.3	Caractéristiques sociodémographiques.....	171
3.3.4	Répartition géographique : un échantillon situé dans la région du grand Montréal	173
3.3.5	Habitudes de recherche d'information exploratoire sur le Web .....	173
3.3.6	Domaines de connaissances et expertises académiques ou professionnelles .....	178
3.4	Les mesures.....	179
3.4.1	Les mesures d'interactions.....	183
3.4.2	Les mesures d'utilisabilité .....	186
3.4.3	Autres mesures de l'expérience de recherche : l'engagement de l'utilisateur.....	194
3.5	La collecte de données .....	196
3.5.1	Les phases de la collecte.....	196
3.5.2	Les instruments de collecte.....	197
3.6	Méthodes d'analyse .....	201
3.6.1	Méthode d'analyse descriptive et codage des sessions interactives .....	201
3.6.2	Méthode d'analyse statistique.....	203
3.7	Validité de la recherche .....	203
3.7.1	Validité interne.....	204
3.7.2	Validité externe.....	208
3.7.3	Fidélité de l'instrument de mesure.....	209

3.7.4	Validité des instruments de mesure .....	212
3.8	Conclusion .....	214
4	Résultats et analyses .....	216
4.1	Introduction.....	216
4.1.1	Rappel des objectifs de recherche.....	217
4.1.2	Les hypothèses spécifiques .....	217
4.1.3	Plan de la présentation des résultats.....	220
4.1.4	Méthode d'analyse statistique des résultats de l'expérimentation.....	220
4.1.5	Méthode d'analyse qualitative des verbatims .....	224
4.2	Contexte de la recherche d'information exploratoire .....	225
4.2.1	Analyse statistique de la perception des facteurs associés à l'expérience de recherche .....	225
4.2.2	Analyse du système à l'utilisation : erreurs et défaillances .....	230
4.2.3	L'expérience vécue de recherche.....	231
4.2.4	Analyse statistique des traces interactives de la recherche d'information exploratoire .....	234
4.3	Analyse de contenu complémentaire issu des verbatims.....	237
4.3.1	Analyse de l'expérience des « visuelle ».....	238
4.3.2	Résumé de l'analyse des « visuelle » .....	242
4.3.3	Analyse de l'expérience des « textuelle » .....	242
4.3.4	Résumé de l'analyse des « textuelle ».....	245
4.3.5	Récapitulatif de l'analyse de la qualité des interactions .....	245
4.4	Analyse de l'utilisabilité .....	248
4.4.1	Efficacité .....	248
4.4.2	Récapitulatif sur les résultats relatifs à l'efficacité .....	263
4.4.3	Efficienc e .....	266
4.4.4	Récapitulatif sur les résultats relatifs à l'efficienc e .....	273
4.4.5	Satisfaction.....	275
4.4.6	Analyse des valeurs manquantes : « ne s'applique pas » .....	285



4.4.7	Récapitulatif sur la satisfaction.....	297
4.4.8	Conclusion .....	300
5	Discussion.....	302
5.1	Bilan des résultats .....	303
5.2	Expérience de la recherche d’information exploratoire.....	308
5.2.1	Apports de la visualisation : l’engagement.....	308
5.2.2	À la difficulté de la recherche ou au comportement exploratoire ? .....	316
5.3	Une efficacité de la visualisation limitée .....	320
5.3.1	Analyse de la performance et du taux d’erreur.....	320
5.3.2	Discussion des résultats avec les études SVRI .....	326
5.3.3	Conclusion : limite de l’efficacité de la visualisation.....	327
5.4	Inefficacité de la visualisation.....	328
5.4.1	Durée de recherche trop importante par rapport aux fins de la recherche .....	328
5.4.2	Discussion des résultats de l’efficacité avec les autres études SVRI.....	330
5.5	Faciles, utiles, et satisfaisants, mais aussi déficients .....	331
5.5.1	Des interfaces perçues comme faciles d’utilisation .....	331
5.5.2	De l’utilité des fonctionnalités des interfaces dans un contexte de RIE.....	331
5.5.3	Discussion.....	339
5.5.4	Conclusion sur le critère de satisfaction .....	344
5.6	Limites de la recherche .....	346
5.7	Conclusion .....	349
6	Conclusion générale.....	351
6.1	Résumé.....	351
6.2	Faits saillants de l’analyse .....	355
6.3	Contributions de la recherche .....	356
6.4	Pistes de recherche.....	357
6.4.1	Vérifier le lien entre la mesure de pertinence relative et le gain de connaissance..	358
6.4.2	Vérifier le lien entre l’engagement et l’utilisabilité.....	359
6.4.3	Concevoir un dispositif visuel de rétroaction de pertinence.....	359

6.5	Mot de la fin.....	360
	Bibliographie.....	362
	Annexes.....	388
	Annexes I .....	389
	Certificat d'éthique .....	389
	Documents relatifs au recrutement de participants .....	396
	Documents relatifs à l'expérimentation .....	397
	Annexes II.....	414
	Questionnaire pré-expérimental.....	415
	Profil des répondants.....	430
	Jugement de pertinence.....	457
	Arbre de codage de l'analyse des interactions .....	471
	Questionnaire post-expérimental .....	474
	Résultats statistiques de l'expérimentation.....	490
	Résultats de l'analyse des verbatims.....	597
	Verbatims bruts de l'observation et des entretiens semi-dirigés .....	663

## Liste des tableaux

Tableau I Fondations théoriques du processus de recherche d'information de Kuhlthau (1991, 363 – notre traduction).....	50
Tableau II Les seize stratégies de recherche d'information selon Belkin, Marchetti et Cool 1993 .....	63
Tableau III Assistance fonctionnelle de la visualisation des résultats de recherche au processus de recherche d'information exploratoire .....	120
Tableau IV Critères d'utilisabilité selon les perspectives objectives et subjectives du modèle de l'utilisateur (adapté de Folmer et Bosh 2004, 69) .....	130
Tableau V Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information web.....	136
Tableau VI Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information web en contexte de recherche d'information exploratoire.....	137
Tableau VII Devis à un facteur évaluant l'expérience de recherche d'information exploratoire sur deux interfaces, visuelle et textuelle, via le système Carrot2Search .....	153
Tableau VIII Analyse des moteurs de recherche visuels candidats à l'expérimentation.....	158
Tableau IX Différences entre la présentation textuelle et celles visuelles de Carrot2Search.....	165
Tableau X Répartition de l'échantillon selon le statut d'activité.....	171
Tableau XI Répartition de l'échantillon selon le genre .....	172
Tableau XII Répartition selon la durée que chacun est prêt à consacrer à une recherche dans les contextes donnés .....	175
Tableau XIII Mesures de l'expérience de recherche d'information exploratoire sur un système visuel de recherche d'information sur le Web.....	181
Tableau XIV Critères et mesures des interactions .....	185
Tableau XV Critères, métriques et mesures d'efficacité .....	189
Tableau XVI Critères, mesures et métriques d'efficience .....	191
Tableau XVII Critères, mesures et métriques de satisfaction.....	193
Tableau XVIII Critères, mesures et métriques de l'engagement de l'utilisateur.....	195
Tableau XIX Cohérence interne des échelles de mesures de perceptions post-expérimentales.	211
Tableau XX Regroupement des modalités des échelles de mesure de la satisfaction .....	223

Tableau XXI Statistiques significatives des mesures de la perception des facteurs la recherche d'information exploratoire .....	227
Tableau XXII Statistiques des erreurs associées à des dysfonctionnements du système ou des serveurs du Web.....	231
Tableau XXIII Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de l'appréciation de l'expérience.....	231
Tableau XXIV Variables de regroupement des interactions identifiées comme exploratoires ..	235
Tableau XXV Statistiques descriptives des traces d'interaction associées au repérage d'information .....	236
Tableau XXVI Statistiques de l'utilisation des types de fonctionnalités interactives .....	236
Tableau XXVII Proportion des interactions exploratoires .....	237
Tableau XXVIII Synthèse des verbatims positifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface visuelle en fonction des stratégies de recherche .....	238
Tableau XXIX Verbatims positifs associés à la classification et la représentation graphique - interface visuelle .....	240
Tableau XXX Synthèse des verbatims négatifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface visuelle en fonction des stratégies de recherche .....	241
Tableau XXXI Synthèse des verbatims positifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface textuelle en fonction des stratégies de recherche.....	243
Tableau XXXII Verbatims positifs des "textuelle" associés à la classification.....	244
Tableau XXXIII Synthèse des verbatims négatifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface textuelle en fonction des stratégies de recherche.....	244
Tableau XXXIV Récapitulatif des statistiques significatives relatives à l'utilisation des types d'interaction .....	246
Tableau XXXV Statistiques du taux d'erreur, métrique d'efficacité .....	250
Tableau XXXVI Statistiques de performance, métrique d'efficacité.....	252
Tableau XXXVII Rappel des mesures de la performance.....	253
Tableau XXXVIII Analyse des verbatims négatifs sur l'efficacité - interface visuelle.....	255
Tableau XXXIX Analyse des verbatims positifs sur l'efficacité - interface visuelle .....	257

Tableau XL Analyse des verbatims négatifs sur l'efficacité - interface textuelle.....	259
Tableau XLI Analyse des verbatims positifs sur l'efficacité - interface textuelle .....	261
Tableau XLII Récapitulatif des statistiques significatives de l'efficacité .....	264
Tableau XLIII Tests statistiques des mesures temporelles .....	268
Tableau XLIV Analyse des verbatims relatifs à l'efficience.....	271
Tableau XLV Statistiques des mesures temporelles.....	274
Tableau XLVI Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle d'utilité.....	276
Tableau XLVII Valeurs manquantes de l'utilité des fonctionnalités spécifiques.....	277
Tableau XLVIII Statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités .....	278
Tableau XLIX Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche .....	280
Tableau L Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de la facilité d'utilisation .....	282
Tableau LI Tendances centrales de la facilité d'utilisation des fonctionnalités spécifiques à la visualisation .....	282
Tableau LII Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de satisfaction.....	284
Tableau LIII Statistiques des mesures de la perception de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche.....	285
Tableau LIV Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour l'utilité et la facilité d'utilisation des fonctionnalités .....	287
Tableau LV Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de satisfaction des stratégies et des tactiques de recherche.....	290
Tableau LVI Statistiques significatives pour l'évaluation des stratégies et des tactiques de recherche .....	293
Tableau LVII Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de l'expérience positive et négative de recherche .....	294
Tableau LVIII Statistiques des variables de l'expérience positive et négative de recherche sur l'interface testée (avec valeurs manquantes seulement).....	296
Tableau LIX Statistiques des tests d'hypothèses significatifs des mesures de satisfaction.....	298

Tableau LX Résultats des hypothèses - récapitulatif.....	305
Tableau LXI Facteurs de l'engagement — Mesures — significativité .....	309
Tableau LXII Occurrences positives des "visuelle" sur la représentation graphique .....	311
Tableau LXIII Verbatims négatifs des "visuelle" relatifs à des critères d'efficacité .....	324
Tableau LXIV Perception négative de la classification - interface textuelle.....	333
Tableau LXV Satisfaction des « visuelle » pour la stratégie « voir si le résultat est pertinent »	335
Tableau LXVI Perceptions négatives de la classification et de la liste des résultats de recherche - interface visuelle .....	337
Tableau LXVII Manques et attentes identifiés par les participants en termes d'interaction - interfaces visuelle et textuelle.....	341

## Liste des figures

Figure 1	Modèle de référence (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 10 [notre traduction])..	31
Figure 2	Mise en perspective des problématiques de la visualisation des résultats de recherche (adapté du modèle de référence de Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 10) .....	39
Figure 3	Niveaux contextuels de la recherche d'information centrée utilisateur .....	47
Figure 4	Le modèle en oignon du comportement informationnel selon Wilson (1999, 263).....	52
Figure 5	Le processus de recherche d'information exploratoire de Marchionini (2006a, 43) .....	58
Figure 6	Le modèle de "berrypicking, evolving search" de Bates 1989, 410.....	60
Figure 7	Modèle de référence de la visualisation d'information (d'après Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 10 [notre traduction]).....	80
Figure 8	Matrice de terme-document issu du modèle d'indexation vectoriel, extrait de Zhang (2008, 23).....	95
Figure 9	Affichage de résultats selon un algorithme de classification hiérarchique (à gauche représentation de Zhang 2008, 41; à droite capture d'écran de Grokker en 2008) .....	96
Figure 10	Vue des résultats de recherche de Grokker - classification non supervisée hiérarchique .....	96
Figure 11	Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Bing Canada, prise le 5 décembre 2015 .....	97
Figure 12	Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Google Canada, prise le 5 décembre 2015 .....	97
Figure 13	Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Yahoo Canada, prise le 5 décembre 2015 .....	98
Figure 14	Vue en œil de poisson de l'arbre hyperbolique du système XML3D avec permission de Risden et al. (2000, 698).....	104
Figure 15	Lentille bifocale utilisée pour le "Perspective Wall" .....	104
Figure 16	La vue "overview + context" dans le FilmFinder (reproduit avec permission) .....	105
Figure 17	Interface avec vue globale, vue intermédiaire et vue détaillée (Plaisant, Carr, et Shneiderman 1995, 25) reproduit avec permission.....	106

Figure 18 : Interface visuelle des résultats de recherche du système « TileBars » de Hearst (1995, 63).....	112
Figure 19 La visualisation des résultats de recherche « HotMaps » (Hoeber 2006) .....	113
Figure 20 La visualisation du système WordBars ([Hoeber et Yang 2008, 486] avec permission de reproduction).....	114
Figure 21 Exemple de proximité visuelle selon la Gestalt Theory (image reproduite avec permission Koshman 2006b, 194) .....	115
Figure 22 Interface de LightHouse (reproduit avec permission Allan et al. 2001, 455) .....	115
Figure 23 Aperçu d'écran de Carrot2Search (pris le 10 décembre 2015) — représentation circulaire des classes (© Stanislaw Osinski et Dawid Weiss 2002-2015) .....	116
Figure 24 Aperçu d'écran de Carrot2Search (pris le 10 décembre 2015) — Représentation « pavée » des classes de résultats de recherche .....	117
Figure 25 Cadre quasi-expérimental de l'évaluation d'utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche .....	155
Figure 26 Affichage textuel des résultats de recherche classifiés par Lingo de l'application web Carrot2Search .....	161
Figure 27 Présentation d'un résultat de recherche par l'application web Carrot2Search.....	162
Figure 28 Affichage visuel « circle » des résultats de recherche — coupe radiale .....	163
Figure 29 Affichage visuel « foam tree » ou par tuiles des résultats de recherche — coupe arborescente .....	164
Figure 30 Répartition des groupes d'âge présents dans l'échantillon.....	172
Figure 31 Moyenne des facteurs de l'engagement .....	311
Figure 32 Comparaison des moyennes sur l'expérience positive de recherche d'information ..	313
Figure 33 Comparaison des moyennes sur l'expérience négative de recherche d'information .	313
Figure 34 Fréquences de la perception de la difficulté et de la complexité de la tâche - toute interface testée .....	316
Figure 35 Traces interactives associées à la difficulté d'une recherche .....	318
Figure 36 La part de proportion d'interactions exploratoires des « visuelle » par rapport aux « textuelle ».....	319



Figure 37 Perceptions négatives - verbatims post-expérimentaux - toute interface testée .....	322
Figure 38 Perceptions positives associées aux interfaces .....	323
Figure 39 Comparaison des moyennes des mesures temporelles - efficacité .....	329
Figure 40 Perceptions négatives de la classification par les « textuelle ».....	335
Figure 41 Perceptions positives de la classification par les « textuelle » .....	336
Figure 42 Exemple d'une vue de l'interface de visualisation des résultats de recherche utilisée pour l'expérimentation ( <a href="http://search.carrot2.org">http://search.carrot2.org</a> ) .....	390

## Liste des abréviations et des sigles

**ISS** : Information search strategies

**VI ou IV** : visualisation d'information ou Information Visualization

**NIST** : National Institute of Standards and Technology

**p-val** : valeur de la probabilité

**RepAST** : Repository of Assigned Search Tasks

**RIE** : Recherche d'information exploratoire

**SVRI** : Système visuel de recherche d'information

**TREC** : Text REtrieval Conference

**UMW ou U de MW** : U de Mann Whitney

*À ma chère mamie disparue, pour son soutien et sa  
tendresse indefectibles*

*À mes parents pour leur amour et leurs  
encouragements*

*À ma famille, mon amoureux et mes ami.e.s qui ont  
su me soutenir le temps venu*

## Remerciements

Ce travail s'achève doucement comme la fin d'un long hiver. L'épreuve de s'asseoir et de s'y mettre, cent fois plutôt qu'une. L'inspiration qui ne vient pas, les voies sans issue et les illuminations d'un jour qui, à peine écrites, sont effacées le lendemain. Un processus semé d'embûches, de doutes, de remises en question. Le mot à la mode serait un processus parsemé de disruptions. Et finalement, pourquoi? La conclusion en guise de réponse. Pour le reste, je laisserai à d'autres le soin d'apporter leurs réponses. L'heure n'est plus au bilan. L'heure est à vous honorer tous et toutes de votre soutien, de vos mots d'encouragements, de votre temps donné généreusement, de votre écoute dans mes égarements. Et si c'est loin d'être un chef d'œuvre, cette thèse est au moins achevée.

Je remercie d'ores et déjà les lecteurs et lectrices qui lisent et annotent ce travail. Je vous remercie pour votre temps, votre disponibilité et vos commentaires.

Il n'y aurait pas eu de fin si mon directeur de recherche n'avait pas continué de croire que je parviendrai à finir, même malgré moi, même malgré les situations de précarité traversées de peine et de misère. Merci James de m'avoir toujours suivie dans ce parcours doctoral. Je suis honorée de ta confiance.

Je dois également remercier les membres de mon comité de recherche, Dominic Forest, co-directeur et Sabine Mas, professeure, qui eux aussi sont encore là aujourd'hui pour attester de ce moment, de cet écrit, de cet effort au long cours. Les moindres discussions avec vous m'ont été profitables. Merci Dominic, merci Sabine de ne pas m'avoir abandonnée et de m'avoir aidée comme vous le pouviez, je vous en suis reconnaissante.

Et maintenant, j'ouvre grand les portes battantes du département. J'ouvre la porte à gauche, et je vous remercie aussi chères compagnes, chers compagnons, d'avoir su m'endurer, de m'avoir fait rire, d'avoir partagé la complicité que crée nécessairement l'expérience doctorale. Je vous souhaite à tous et toutes de finir, de trouver votre horizon ici ou ailleurs, et je remercie aussi mes prédécesseur.es pour m'avoir prodiguer mille et un conseils, mille et un encouragements. Je ne vous oublie pas.

Alain, tu as été mon oreille et mon défouloir, un complice qui m’offrait le café de l’amitié, fort comme tes encouragements et toujours double, parce que des encouragements doubles, j’en avais besoin. Merci.

Arnaud et Isabelle vous m’avez toujours soutenue, qui en me confiant des contrats me permettant d’assurer une subsistance régulière, qui en m’offrant l’énergie sucrée du chocolat qui me redonnait le goût de me donner encore une heure. Merci.

À tous les professeurs du département, et plus particulièrement à Mme Hudon, Christine, Vincent et Yvon qui m’ont tous à leur manière soutenue dans des moments d’incompréhension et de difficultés de tout acabit, notamment financière. Merci.

À M. Arseneault qui m’a permis d’être doctorante au long cours. Ce n’est pas une fierté, mais sans cela, je ne pourrai écrire ces lignes. Merci.

À Gilles et Aminata de la bibliothèque de l’EBSI, merci, pour votre sourire, votre bonne humeur et votre service documentaire. C’était merveilleux que de pouvoir avoir rapidement des références pertinentes dans mon domaine de recherche. Votre diligence ont été parfois salutaire pour conserver la foi dans ce que je faisais.

Aux participants qui m’ont donné de leur temps, et sans qui ce travail n’existerait tout simplement pas. Je pense à ceux et celles – illustres pour moi, anonymes pour les autres – qui ont expérimenté les interfaces. Je pense aussi à ceux qui ont « joué » les experts, de vieilles et plus récentes connaissances, avec qui jusque là j’avais davantage partagé ma passion des randonnées et des falaises alpines. Je vous remercierai tous et toutes jamais assez.

À mes amis et amies d’avant et de maintenant. Je ne pourrai probablement pas tous vous citer, je dépasserais les cinq cents pages, et c’est peu recommandable désormais. Toutefois, je ne peux pas passer à côté de Yannick qui a été mon école de patience et d’écoute. Mon ami à la vie. Il semblerait que sans toi non plus, je ne pourrai avoir terminé. Mille mercis. À Anne qui m’a montré que l’engagement doctoral ne pouvait être que total, du moins rendu à mon échelle intellectuelle. Elle, elle était au-dessus du lot. Toute mon admiration. À Katia, à Isabelle avec qui on a refait parfois le monde des sciences de l’information et le monde tout court.

À mes amis de la grimpe, sans lesquels je n'aurais pu vivre des aventures et conservé un semblant de santé mentale. Merci.

À mes colocataires qui m'ont toujours permis de conserver un certain contact avec la vie réelle. Merci de vos franches amitiés.

À ma famille, ma mère, mon père, mes grand-parents, et tous ceux et celles qui osent me dire l'air goguenard : « Puis tu en es où? ». Ou à ceux et celles qui évitent complètement le sujet. Merci de m'avoir soutenue, écoutée, et réconfortée, même si de toute façon, « vous ne pouviez pas comprendre ». Vous compreniez toutefois qu'en m'autorisant à abandonner, vous m'encouragiez à finir, piquant au vif mon orgueil, souvent tapi. Aussi un remerciement spécial pour mon père qui a eu le courage et l'assiduité de se prêter au jeu du relecteur profane. À vous tous, merci, vous fûtes d'une aide précieuse.

Merci à Guyaume, mon compagnon de vie, qui m'a accompagnée patiemment, qui a su m'aider, me nourrir, s'occuper de tout dans les moments où l'engagement était total. Merci d'avoir su prendre la seconde place, le temps qu'il a fallu. Je t'aime. Merci à ta famille, pour leur délicatesse et pour leur compréhension.

À ceux et celles que j'ai laissés dans l'ombre, je ne vous oublie pas. Du moment que vous reconnaissez avoir joué un rôle petit ou grand, avoir eu une parole ou un geste, ceux-là furent importants. Je vous en suis très reconnaissante.

Merci à toi ma douloureuse absence, ma mamie, ma grande confidente. Si tu savais comme j'aimerais te dire merci de vive voix. Sans toi, je n'y serai pas arrivée.

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Le Web est la principale ressource d'information tous contextes confondus c'est-à-dire autant les contextes professionnel que personnel (Waller 2011, 761). Plus qu'une ressource, le Web constitue désormais un environnement d'apprentissage, de découverte et de partage (Capra et al. 2007, 443). Par ricochet, le moteur de recherche est devenu et demeure l'outil de prédilection pour repérer et chercher de l'information sur le Web, que ce soit de manière spécifique, exploratoire ou même pour effectuer une simple transaction (Broder 2002, 3; Jansen, Booth, et Spink 2008, 1251).

Depuis sa donation au domaine public en 1994 (Pew Research Center 2014), le Web a connu une croissance qui, dans le monde des médias producteurs ou relayant l'information entre les différents usagers, ne connaît pas d'égal (Spink et Jansen 2005, 4). Afin de maîtriser cette masse croissante d'information et de la rendre accessible aux usagers, des systèmes de recherche d'information ont été conçus (Rasmussen 2003, 92). Le moteur de recherche, système de recherche d'information dominant sur le Web, tire parti des avancées dans le domaine des systèmes électroniques de recherche d'information (Baeza-Yates et Ribeiro-Neto 1999; Salton et McGill 1983). Et il s'appuie sur les propriétés structurelles de l'Internet et donc du Web, et de l'information hypertextuelle et hypermédiatique qui y est hébergée et qui y circule. Cette information se caractérise notamment par son abondance, par son hétérogénéité et par les usages multiples et diversifiés qui en sont faits.

Face à ces besoins ou ces usages diversifiés du Web, l'interface des moteurs de recherche, espace intermédiaire de la communication humain-machine, constitue un lieu critique dans la communication de l'information à son utilisateur – le chercheur d'information. L'interface est utilisée minimalement pour communiquer l'expression du besoin d'information au moteur de recherche et pour afficher de manière intelligible l'information renvoyée par le système au chercheur d'information. En somme, l'interface du moteur de recherche canalise la communication entre le chercheur d'information et le moteur de recherche selon un mode « question – réponse » où la question est la requête entrée sous la forme de mot-clefs, le plus souvent, et la réponse, l'affichage des résultats de recherche correspondant à la requête entrée. La correspondance est le

produit de traitements algorithmiques favorisant la pertinence des résultats de recherche par rapport à la requête initiale. Depuis le début des années 2000, la maturité des technologies pour le traitement de l'information et le besoin de satisfaire des usages diversifiés de l'information justifient une approche centrée utilisateur de la conception des interfaces des moteurs de recherche. L'approche centrée utilisateur suppose une communication effective de l'information entre la machine et l'être humain. Or, l'information est conceptualisée et traitée différemment selon qu'il s'agit d'un être humain ou une machine. Du point de vue de la machine, l'information est une chaîne de caractères, du point de vue de l'être humain l'information est une chaîne de caractères à laquelle il accorde une ou plusieurs significations selon ses propres connaissances. Cette communication de l'information entre être humain et machine nécessite un système interactif de représentation de l'information, traitable par ces deux entités. Cette attention portée à la représentation et à la communication de l'information est au centre de la visualisation des résultats de recherche.

La visualisation des résultats de recherche est un dispositif dérivé de la visualisation de l'information. Lorsqu'elle est appliquée à un système d'information, la visualisation de l'information se manifeste sous la forme d'un dispositif technologique qui s'appuie sur des traitements de structuration de l'information, préalablement indexée et organisée, afin de pouvoir la représenter graphiquement, et afin de pouvoir aussi manipuler interactivement les façons de voir l'information ainsi proposées. Ces traitements impliquent une structuration logique établie grâce à des algorithmes qui vont extraire les dimensions significatives sur la base desquelles le cadre de référence de représentation de l'information est constitué.

Lorsque la visualisation d'information est appliquée au système de recherche d'information, elle est utilisée le plus souvent pour représenter graphiquement les résultats de recherche et en permettre une manipulation dynamique, interactive. Cela permet à l'utilisateur, selon son initiative, de pouvoir voir différemment les résultats de recherche et les relations que ceux-ci entretiennent entre eux par rapport à une requête initiale. Pour ce faire, un ensemble de traitements algorithmiques sont appliqués sur les informations afin de les indexer et les organiser afin de pouvoir extraire des structures communes – qui les rassemblent ou les distinguent – permettant de les représenter dans un plan bi-, tri- ou multidimensionnel.



Les relations mises en évidence sont le produit visible de la structuration de l'information retournée par le système, les résultats de recherche.

Dans un contexte d'application à la recherche d'information, la visualisation pourrait être un dispositif d'interface pouvant constituer faciliter les processus cognitifs et interactifs d'exploration, de découverte, d'apprentissage et d'analyse des résultats de recherche qui s'effectuent lors de la recherche d'information de type exploratoire. Ceux-ci seraient facilités par cette communication humain-machine induite par l'interaction avec cette représentation graphique dynamique des résultats de recherche offrant différentes façon de voir les résultats de recherche.

Ainsi, le fait de s'informer ou l'information résulterait aussi dans notre thèse de cette communication convoyée par la visualisation des résultats de recherche entre un système qui organise et structure puis représente les résultats visualisés (en offrant différentes vues), et un utilisateur qui, lui, se situe dans un certain état d'esprit, avec un modèle mental influencé par son besoin et par son état de connaissances. Ainsi, nous considérons l'information dans cette dernière acception :

One particularly important part of the fourth sense of information is the profection of self in cyberspace. Profection consists of an individual's conscious and unconscious projections and the reflections that other people and machines create to those projections (e.g., links and annotations). (Marchionini 2008, 165)

L'information se définit donc comme une « profection » c'est-à-dire qu'elle résulte de la confrontation des connaissances du chercheur d'information, de son propre modèle mental du domaine de connaissance dans lequel s'inscrit le contexte de la recherche d'information et de ce qui est renvoyé de la lecture ou de la visualisation des résultats de recherche retournés, écrits par d'autres, suite aux requêtes formulées sur le moteur de recherche. L'information résulte de la projection entre le modèle mental du chercheur d'information et sa réflexion - au sens de se refléter - plus ou moins déformée, plus ou moins précise, au travers des résultats de recherche que le système retournent, visualisés, dans le cas de systèmes visuels de recherche d'information (SVRI).

Ce parti-pris quant au traitement de l'information induit par la visualisation invite à considérer des théories développées en sciences de l'information et des théories issues d'autres champs scientifiques disciplinaires : les sciences cognitives, la psychologie, les sciences informatiques, l'interaction homme-machine, la sémiologie graphique. Ces théories s'illustrent dans la situation de recherche étudiée : l'utilisateur conduit une recherche dans un contexte situé

(Brown, Collins, et Duguid 1989, 32) et explore les résultats de requête (Marchionini et White 2007, 217-228) présentés de manière graphique (Bertin 2005, 8) et interactive (Shneiderman 1996, 336) pour construire du sens (Dervin et Nilan 1986) en actualisant le modèle mental de ses connaissances (Turner et Belanger 1996, 35). Le cadre théorique de la visualisation des résultats de recherche est formé à partir des théories sur la cognition située et distribuée (Hutchins 1996), sur l'apprentissage (Dewey 1910; G. A. Kelly 1963; Bruner 1986), sur le traitement de l'information en tant que signal (Shannon et Weaver 1949) ; et objet (Salton 1989; Buckland 1991; Chen 2006; Zhang 2008) sur l'interaction homme-machine (Card, Moran, et Newell 1983; Shneiderman 1983; Shneiderman 1996; Shneiderman et Plaisant 2006), et notamment sur la valeur ajoutée cognitive de la métaphore graphique et interactive (Johnson-Laird 1983; Norman 1983; Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 7).

Concrètement, même si les moteurs de recherche actuels sont de plus en plus performants, il arrive toujours un point où le moteur n'est pas en mesure de satisfaire pleinement le besoin d'information de l'utilisateur en raison de la pauvreté des fonctionnalités interactives.

Keyword search has become the default standard for modern applications of information retrieval (IR) such as Web search. Although this approach is powerful, it does not support users well when they have poorly defined goals or complex questions, have insufficient pre-search knowledge, or may be using a system with poorly defined or unpredictable indexing (Belkin, 2000; Salton & Buckley, 1990; Spink, Greisdorf, & Bateman 1998; White, Kules, Drucker, & schraefel 2006; White & Roth, 2009 cités dans Wilson, schraefel, et White 2009, 1407).

Ce type de situation problématique se manifeste de manière critique lorsque le besoin est mal défini ou que le but de la recherche est large et ouvert. Or, les moteurs de recherche, de loin les systèmes de recherche d'information les plus utilisés, sont tous conçus sur un modèle question-réponse. Ce modèle interactif « question-réponse » ne répondrait pas aux exigences des situations qui engagent l'utilisateur dans des stratégies informationnelles exploratoires, lesquelles l'amèneraient, étape par étape, à réunir l'information désirée.

## **1.2 Définitions**

Afin d'établir une compréhension commune des concepts étudiés et utilisés dans cette recherche, nous en proposons les définitions suivantes. C'est dans ces acceptions que chacun des concepts ici définis est entendu dans la présente recherche.

La perspective que nous adoptons est résolument ancrée dans le domaine des sciences de l'information. Lorsqu'un des concepts fondamentaux fait l'objet d'une définition issue des sciences de l'information, nous l'adoptons. Néanmoins, d'autres concepts ont déjà été définis dans d'autres champs disciplinaires. Dès lors, si la définition est satisfaisante en l'état, nous l'empruntons. Dans d'autres cas si l'acceptation est trop large ou trop précise par rapport à un champ disciplinaire, nous proposons notre définition. N'ayant d'autre but que d'exposer clairement la terminologie et la signification des concepts que nous utilisons dans cette recherche, l'ordre de présentation de la définition des concepts suit un ordre neutre, celui de l'alphabet.

### Cognition

Il s'agit de l'ensemble des opérations mentales effectuées grâce à leurs mises en mémoire. La cognition équivaut au traitement, à l'analyse et aux raisonnements subséquents de tout signal pouvant constituer une information (Shannon et Weaver, 1949) menant à la production d'un état de connaissance supplémentaire.

La cognition relève des opérations mentales d'échange d'information entre les différentes mémoires qu'on distingue comme suit : la mémoire « à court terme » ou sensorielle qui traite les stimuli, informations sensorielles; la mémoire de travail qui a pour fonction de transformer les stimuli en informations, les comparant avec les connaissances contenues dans la mémoire à long terme; et la mémoire à long terme qui est le lieu des connaissances constituées et modifiées au fur et à mesure qu'une nouvelle information est traitée et hérite d'un sens lié aux connaissances antérieurement acquises.

Voir aussi : Cristallisation des connaissances.

### Comportement informationnel

Dans une situation déterminée, le comportement informationnel relève des processus cognitifs engagés, des stratégies et tactiques subséquentes, et des actions qu'un individu entreprend pour chercher l'information qui lui est nécessaire, afin de répondre aux exigences déterminées par la situation initiale (T. D. Wilson 1999, 249). Dans un contexte de recherche d'information sur un système, le comportement informationnel est conditionné par un ensemble de facteurs individuels et contextuels à l'usage du système ainsi que par les exigences de la tâche finale pour laquelle il est requis que l'individu cherche de nouvelles informations.

### Conception centrée utilisateur

La conception centrée utilisateur est une approche qui place l'utilisateur au centre de l'élaboration et du développement de l'interface (ici, du système d'information). Selon cette conception sont considérés les compétences, les habiletés techniques et cognitives, les tâches et l'environnement qui constituent les principales dimensions du modèle de l'utilisateur (Gulliksen et al. 2003). L'adoption de cette approche implique que l'utilisateur soit partie prenante dans le processus d'élaboration et de développement du système. Cette approche est privilégiée dans le domaine de

l'interaction homme-machine et repose sur les théories associées à l'ergonomie cognitive et à la communication homme-machine.

#### Cristallisation de connaissance (« knowledge crystallization »)

C'est le processus cognitif d'un individu qui acquiert et mémorise de nouvelles connaissances. Ce processus implique un système de stratégies cognitives pour collecter des données dans un but spécifique, pour se représenter les connaissances émergeant des données de manière interne ou de manière externe grâce à une représentation graphique et, sur cette base, les communiquer ou encore agir en état de connaissance (Russel et al. 1995, cités dans Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 10).

#### Efficacité

L'efficacité est un critère qui consiste à mesurer la capacité d'un outil à atteindre les résultats attendus par l'utilisateur. Il s'agit d'un des trois critères d'utilisabilité d'un système avec l'efficacité et la satisfaction (« Norme ISO 9241-11:1998 - Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) -- Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité » 1998) .

#### Efficiences

L'efficiences est un critère qui consiste à mesurer aussi précisément que possible le rendement, ou l'effet utile d'un mouvement quelconque de l'organisme ou d'une partie de l'organisme. Il s'agit d'un des trois critères d'utilisabilité d'un système avec l'efficacité et l'efficiences (« Norme ISO 9241-11:1998 - Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) -- Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité » 1998).

#### Hypertexte

Un hypertexte est un système de navigation de « haut niveau » sur écran que l'on applique aux unités de sens informationnelles. Ces informations peuvent prendre la forme de séquences textuelles de longueurs très variables (d'infiniment petite à infiniment grande). Il permet de lire des informations et de naviguer à l'intérieur de celles-ci de manière non linéaire (Baeza-Yates et Ribeiro-Neto 2011, 124).

#### Modèle mental

Un modèle mental désigne les représentations conceptuelles ancrées dans la mémoire de connaissances. Ces représentations sont des schémas de connaissances qui se composent de concepts, principes et savoirs, et des types de relations logiques qui les associent (Klein, Moon, et Hoffman 2006, 71; Turner et Belanger 1996).

#### Quasi-expérimentation

Se dit d'une expérimentation issue d'un devis quas-expérimental, c'est-à-dire un devis expérimental qui comporte bien la manipulation d'une variable indépendante mais auquel il manque soit un groupe de contrôle, soit une répartition aléatoire (Fortin 2006, 219).

## Recherche d'information exploratoire

La recherche d'information exploratoire désigne un comportement informationnel et un processus de recherche d'information particuliers répondant à un questionnement ouvert, qui dure dans le temps et couvre plusieurs facettes sur un sujet. Le processus de recherche d'information exploratoire est orienté sur la découverte, est plutôt cyclique et requiert plusieurs tactiques différentes. Son contexte d'usage strict et originel est celui de la découverte scientifique, de l'apprentissage et des processus de recherche d'information (White et Roth 2009, 6).

## Recherche d'information orientée système

Du point de vue du système, la recherche d'information se définit comme étant l'ensemble des modèles d'organisation, de traitements algorithmiques de structuration et d'analyse qui permet à l'information d'être indexée, repérée, recherchée et trouvée (Salton 1968, 19). Encore maintenant, ces principes prévalent pour les systèmes dits « modernes » de recherche d'information (Baeza-Yates et Ribeiro-Neto 2011).

## Satisfaction

La satisfaction est un critère d'évaluation qui consiste à mesurer le degré de contentement procuré par l'expérience lors de l'utilisation d'un outil par l'utilisateur. La mesure doit tenir compte des perceptions et du ressenti suscités par l'utilisation de l'outil évalué. Il s'agit d'un des trois critères d'utilisabilité d'un système avec l'efficacité et l'efficience (« Norme ISO 9241-11:1998 - Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) -- Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité » 1998).

## Stratégie de recherche

La stratégie de recherche est un type de comportement individuel engagé pour satisfaire un certain type de besoin informationnel. (Marchionini 1989, 56)

## Structure logique

La structure logique consiste en la création d'une vue de l'information que l'on peut manipuler sur la base d'une formalisation obtenue à partir d'algorithmes de structuration d'information, comme ceux de la fouille de textes. Ces algorithmes s'appuient sur le traitement sémantique des informations et permettent de situer ces dernières en fonction de leur distance sémantique.

## Tactique de recherche

Il s'agit de l'exécution de stratégies de recherche à travers un plan d'actions précises menant à une ou plusieurs interactions avec le système. (Marchionini 1989, 56)

## Utilisabilité

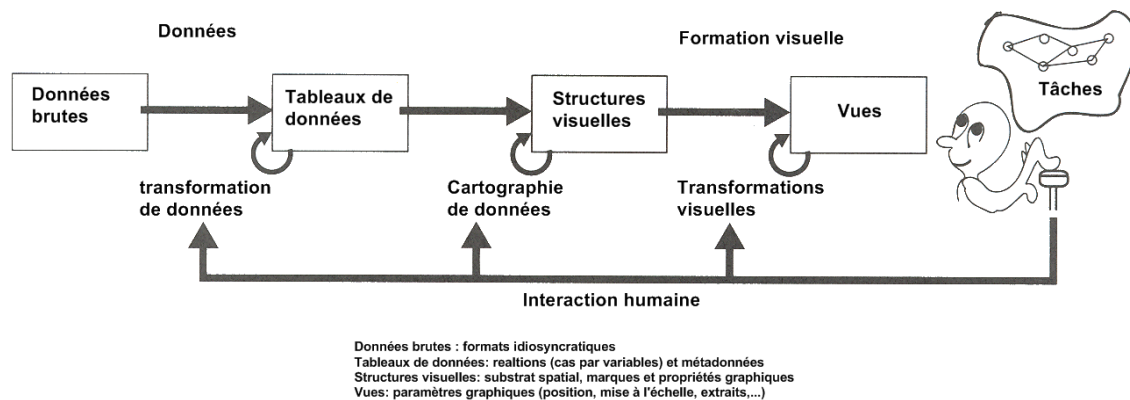
L'utilisabilité désigne la propriété d'un système démontrant son caractère utile de par le fait que les propriétés fonctionnelles et autres caractéristiques pertinentes à son bon usage facilitent et permettent l'accomplissement de la tâche pour laquelle il a été conçu, fournissent l'ensemble des ressources utiles à l'accomplissement de la tâche

et sont faciles à utiliser du point de vue de l'utilisateur cible. Dans le domaine précis de l'interaction homme-machine, l'utilisabilité fait l'objet de la norme ISO 9241 :1998. Elle établit comme mesures standard celles de l'efficacité, l'efficience et la satisfaction pour un contexte d'usage situé (Kulyk et al. 2008, 17).

## Visualisation d'information

La visualisation d'information consiste à traiter des données en les organisant et les structurant de telle sorte qu'on puisse extraire et révéler leurs dimensions communes visuellement. Il en résulte un affichage dynamique, graphique et manipulable directement par l'utilisateur. Ce processus permet d'amplifier la cognition en optimisant les échanges entre les mémoires sensorielles, de travail et à long terme (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 7; Figure 1, ci-dessous).

Figure 1 Modèle de référence (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 10 [notre traduction])



## 1.3 Problématique

### 1.3.1 Le défi de la recherche exploratoire

La recherche d'information exploratoire sur le Web est en soi problématique, et ce, pour plusieurs raisons. La recherche d'information est un processus cognitif et affectif complexe, marqué par un sentiment et un état d'incertitude (Kuhlthau 1993a, 109; Kuhlthau, Heinström, et Todd 2008), faisant suite à une situation stigmatisée par un manque, une situation problème (Dervin et Nilan 1986) ou un état anormal de connaissance (Belkin, Oddy, et Brooks 1982). De surcroît, le caractère exploratoire de la recherche relève d'activités cognitives elles-mêmes

exigeantes répondant à des besoins contextuels d'apprentissage ou d'investigation (Marchionini 2006b; Athukorala 2014, 19; Palagi et al. 2017, 5).

Malgré la compréhension de ces comportements informationnels spécifiques à la recherche d'information exploratoire (Palagi et al. 2017, 5), les récents développements techniques améliorant les processus automatiques de traitement de l'information et d'interaction homme-machine, les interfaces des systèmes d'information et, spécifiquement, celles des moteurs de recherche demeurent inadaptées. Nous imputons ces difficultés majeures à des raisons et des contraintes qui relèvent notamment d'une inadéquation de la représentation de l'information et des modalités interactives au processus de la recherche d'information exploratoire. Il existe aussi d'autres raisons, parmi lesquelles les aléas de la netéconomie. En effet, les moteurs de recherche ne sont pas uniquement des outils de recherche dont la seule finalité est de satisfaire les besoins informationnels des chercheurs d'information, mais ils sont aussi, pour leurs concepteurs (Brin et Page 1998 Appendice A), un produit avec une finalité commerciale. À travers une offre d'un outil de recherche « gratuit », les concepteurs cherchent à capter l'attention de l'utilisateur, à la verrouiller dans un environnement « informationnel », mais aussi très potentiellement « transactionnel » (dans la mesure où les mots-clefs achetés par des commerçants font apparaître des publicités ciblées). La tension entre les quêtes informationnelle et commerciale présente des contraintes quant à l'utilisation de l'espace de la page de résultats de recherche, dans la mesure où une portion physique de la page est utilisée à des fins publicitaires (Ruthven 2008, 49). Il existe à l'inverse des moteurs de recherche qui ne fonctionnent pas selon ce modèle économique. DuckduckGo, par exemple. Ceux-ci visent justement une neutralité, et c'est ce qui font leur valeur sur le marché.

Pour ce qui est des raisons expliquant les difficultés inhérentes à la recherche d'information exploratoire, elles relèvent de l'inadéquation entre le processus et le comportement de recherche d'information exploratoire sur le Web, et des fonctionnalités interactives et d'affichage facilitant les modalités d'exploration, d'analyse et d'apprentissage de l'information retrouvée.

Cette problématique est aussi centrale à la visualisation des résultats de recherche puisqu'il s'agit d'un dispositif d'interface dont la fonction première est de proposer un affichage graphique et interactif, permettant la manipulation directe de l'information, afin de pouvoir « amplifier la cognition ». En effet, la visualisation des résultats de recherche, grâce à la représentation graphique et interactive, fait fonction d'espace cognitif externe, et permettrait de relayer l'effort de

mémorisation que requièrent des traitements de l'information habituellement effectués, mentalement, par notre mémoire interne (Zhu et Chen 2005, 142; Liu, Nersessian, et Stasko 2008, 1172-1174), mais aussi d'offrir des moyens d'analyse et d'exploration de l'information en présentant le contexte, et en particulier les relations qui existent entre les résultats de recherche.

### **1.3.2 Un modèle « question-réponse » inadéquat**

L'interface est le lieu de la médiation des processus de traitement de l'information et de l'information elle-même, entre l'utilisateur qui la cherche et le système qui la détient potentiellement.

The job of the search user interface is to aid users in the expression of their information needs, in the formulation of their queries, in the understanding of their search results, and in keeping track of the progress of their information seeking efforts. (Hearst 2009, chap. 1)

Le moteur de recherche, grâce à son modèle interactif « question-réponse », permet à l'utilisateur de se faire un modèle mental simple sur le fonctionnement du système. La difficulté de compréhension du système ne s'ajoute pas à celle du processus de recherche. Toutefois, force est de constater que les fonctionnalités interactives présentes ne favorisent ni ne répondent au processus exigeant d'une recherche exploratoire (White et Roth 2009, 12). Les fonctionnalités interactives mises en évidence par les interfaces des moteurs de recherche sont surtout orientées vers la reformulation de requête sans une réelle considération des résultats. La représentation de l'information – c'est-à-dire dans ce cas, des résultats de recherche – sous la forme d'une liste est avantageuse dans la mesure où l'on situe immédiatement quels sont les résultats qui mériteraient l'attention, par rapport à la requête initiale. Inversement ce mode de représentation amène à ne pas tenir compte d'une très grande quantité d'information, et de ne considérer, par défaut, que l'adéquation à la requête initiale. Ce mode de représentation orienté sur la requête relève du modèle « question-réponse ». Il n'offre pas ou peu de modalités interactives d'exploration et d'analyse des résultats de recherche pour étendre les possibilités derrière une expression du besoin formulé par, la plupart du temps, une requête de deux ou trois mots-clefs uniquement. Dans un modèle « question-réponse », il faut reformuler la requête pour étendre les possibilités afin de couvrir toutes les facettes du besoin large et souvent mal défini typique de la recherche d'information exploratoire. Ainsi on remarque des fonctionnalités visant la reformulation de la requête : la



correction ou suggestions de requêtes (« Voulez-vous dire : « requête reformulée »?), les fonctionnalités avancées pour préciser la couverture de la requête (période chronologique, limitation géographique, linguistique) qui vont avoir une action de filtrage des résultats de recherche ; ou encore les mots-clés de la requête surlignés dans les résultats de recherche. Par opposition, des fonctionnalités interactives orientées sur les résultats de recherche ont une action sur les résultats de recherche. Les filtres par médias par exemple, des visualisations qui proposent de mettre en lumière ce qui rassemble ou distancie les résultats obtenus d'une même requête, mis en perspective du contexte du résultat avec des prévisualisation de la page web auquel le résultat réfère. Les fonctionnalités centrées sur la reformulation de requête sont efficaces lorsque l'on se situe dans une approche « question-réponse » où l'utilisateur cherche à répondre à un besoin très précis (recherche d'un fait, d'un site, etc.), et le sont moindrement ou insuffisamment lorsque ce besoin est flou et que le processus entraîne une exploration en profondeur (White et Roth 2009, 12). Quant à la présentation des résultats, sous la forme d'une liste telle qu'on la connaît, elle n'a connu que très peu de changement d'apparence entre 1998 et 2020. Peu de fonctionnalités exploitant les résultats de recherche, mis à part des filtres basés sur le type d'information ont fait leur apparition. En d'autres termes, peu de fonctionnalités visent l'exploration des résultats obtenus. Ce qui serait complémentaire des fonctionnalités centrées sur la formulation ou la reformulation de requête. Qui plus est, ce modèle « question-réponse » du moteur de recherche s'est répandu comme mode de communication homme-machine commun à la plupart des autres systèmes de recherche d'information. Malgré des avancées en matière d'interaction, ce modèle a contribué et contribue encore à conforter un comportement informationnel chez l'utilisateur pauvre en tactiques ou en stratégies de recherche. En effet, les fonctionnalités avancées des interfaces ne sont que rarement utilisées, les requêtes souvent très courtes et l'évaluation de l'information est faite sur un très faible échantillon de résultats (Ruthven 2008, 49-50).

L'interface des moteurs de recherche, bien généralement, n'encourage qu'une manière de chercher de l'information : la tactique de la requête par mots-clés. En effet, lorsque le besoin est plus complexe que de localiser une ressource connue ou encore, d'effectuer des transactions, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit de mener une recherche exploratoire, le modèle interactif « question-réponse », dont les fonctionnalités interactives sont concentrées principalement sur la formulation et la reformulation de la requête, ne facilite pas les tâches d'apprentissage et d'investigation, de découverte et d'exploration associées(White et Roth 2009, 12). Les fonctionnalités interactives

des moteurs de recherche, au lieu de proposer des tactiques de recherche, confortent l'utilisateur dans un comportement inefficace, se traduisant par des sessions multiples de requêtes répétitives en boucle (S. Lin et Belkin 2005, 393).

De plus, le moteur renvoie, en réponse à une requête hasardeuse, une liste de résultats. Ce mode de présentation de l'information impose une lecture fastidieuse, item par item, parfois sur plusieurs pages. L'usage veut que l'utilisateur, après la prise en considération des trois premiers résultats de recherche, décide de cliquer sur l'un d'entre eux pour aller lire plus en profondeur la page liée au résultat, ou de lancer une nouvelle requête en essayant une variation de la requête initiale. Enfin, les techniques de structuration automatique d'information, telles la classification et la catégorisation, ne sont pas exploitées à leur avantage, c'est-à-dire, en faveur de la découverte et de l'exploration qu'elles permettent, qui sont pourtant au centre des processus cognitifs et des stratégies de recherche de type exploratoire.

Ainsi, une expérience de recherche d'information est pertinente si l'interface facilite la construction de modèles mentaux efficaces tant pour l'utilisation du moteur de recherche que pour les stratégies de recherche d'information. À travers la maîtrise de l'espace informationnel (Newby 2001, 1030) par le système, il ne s'agit plus seulement de garantir des résultats pertinents par rapport à une requête, mais de permettre aux mécanismes cognitifs (Marchionini 2006a, 42) de la recherche exploratoire de s'exécuter et de s'actualiser. Le but est de rendre pertinente l'expérience de recherche à l'aide du moteur en considérant l'information disponible et d'alléger l'exigeante tâche de recherche d'information sur le plan de la charge mentale.

### **1.3.3 La visualisation des résultats de recherche : un dispositif d'exploration**

La visualisation d'information consiste, suite à des traitements d'indexation, d'organisation et de structuration, en la représentation graphique d'un ensemble d'information qui partage des éléments communs. Ces éléments communs permettent de dériver une structure spatiale au sein de laquelle les informations peuvent être projetées sur la base de leur similarité ou, au contraire de leur distinction. Si on prend l'exemple d'une carte géographique : les coordonnées géographiques se distinguent les uns des autres ou se rassemblent selon qu'ils désignent une route, un chemin, une voie ferrée, un boisé, etc.

Dans le contexte applicatif informatique, à partir du moment où il y a une interface qui requiert des principes de communication homme-machine pour faire afficher l'information, il y a nécessairement une composante interactive qui entre en jeu. Avec l'adoption conjointe des possibilités technologiques de l'informatique et de l'interaction homme-machine, la visualisation d'information peut être effectivement une simple représentation graphique de l'information, mais aussi on peut aussi augmenter cette définition de la couche interactive permettant de proposer différentes vues sur l'information, selon les besoins de l'utilisateur du système de visualisation. Ainsi, dans notre thèse, quand on réfère au concept de visualisation d'information, l'ajout interactif à la représentation graphique est affirmé. On fait en effet référence à ce concept de visualisation d'information définit dans le domaine de l'interaction homme-machine par les chercheurs et scientifiques – Card, Mackinlay, Sneiderman, Plaisant, Purchase, Chen, pour ne citer que quelques uns – qui ont fait évoluer la visualisation dans le domaine des technologies de l'information.

Appliquée à la visualisation des résultats de recherche et au système d'information basé sur une architecture informatique, la visualisation d'information est un dispositif technologique graphique et interactif. La visualisation, en général, repose sur des principes de réduction de la redondance apparente des informations et de mise en évidence graphique des relations qui peuvent exister entre les informations. Appliquée au domaine de la recherche d'information, la visualisation d'information « attempts to display structural relationships and context that would be more difficult to detect by individual retrieval requests » (Card, Robertson, et Mackinlay 1991, 185). Lorsque sous forme de dispositif technologique, celui-ci bénéficie de plusieurs atouts théoriques s'appliquant au domaine de la recherche d'information pour ses apports cognitifs, structurels et interactifs.

Théoriquement, la visualisation des résultats de recherche se manifeste sous la forme d'un dispositif qui, de par le fait qu'il révèle graphiquement et interactivement les structures abstraites de l'information, amplifie la cognition, c'est-à-dire les processus cognitifs à l'œuvre dans le traitement de l'information. Techniquement, le dispositif s'appuie sur des techniques combinant vectorialité de l'indexation, structuration classificatoire (non supervisée) ou catégorisante (supervisée) grâce à des algorithmes de fouille de textes et d'affichage interactif. L'information abstraite – non spatiale et non quantitative par nature – est d'abord transformée en un objet spatialisé grâce à des algorithmes de structuration sémantique, lesquels attribuent à l'information des propriétés vectorielles selon la proximité qu'entretiennent les informations entre elles. Dans

un second temps, les informations structurées et spatialisées peuvent constituer un espace informationnel représentable graphiquement selon des dimensions variables, associées à un graphe ou à une métaphore. Enfin, la représentation graphique, ayant ou pas recours à une métaphore, un référent graphique commun pour faciliter le sens de lecture de la visualisation d'information, peut faire elle-même l'objet de transformations déclinées sous la forme de vues interactives (Furnas 1986, 17) offrant différentes perspectives d'approche de l'espace informationnel.

Cette alliance des techniques de structuration sémantique des informations (Chen 2006, chap. 2) aux techniques d'affichage graphique (sous forme de graphe ou de métaphore) et interactif (les vues) ont pour but de démultiplier la capacité cognitive de l'utilisateur en s'appuyant sur la perception visuelle (Gibson 1979; Ware 2013, 2000), l'externalisation de la représentation de l'information et de sa manipulation directe (Shneiderman 1983, 62) grâce à des fonctionnalités pertinentes aux stratégies et tactiques de recherche d'information (Shneiderman 1996, 336; Hearst 1999, 275-323; Hearst 2009, chap. 3). Ces propriétés techniques offrent théoriquement de potentiels avantages cognitifs. Ce faisant, la visualisation des résultats de recherche pourrait être considérée comme un processus facilitant l'analyse d'une grande quantité d'informations abstraites – les résultats de recherche. Elle repose sur la représentation graphique et interactive des traits structurels communs ou pas de cette masse d'information. Selon la technique de structuration et la familiarité de l'utilisateur avec l'information, la visualisation faciliterait, le cas échéant, le processus de repérage pour assister la prise de décision, ou bien, le processus de découverte pour assister l'exploration d'un nouveau domaine de connaissances. Face à ces considérations cognitives, logiques, graphiques et interactives, un dispositif de visualisation des résultats de recherche pourrait apporter de grandes améliorations à l'interface des moteurs de recherche.

#### **1.3.4 Les limites et les défis de la visualisation des résultats de recherche**

Dans les faits, en dépit des avantages cognitifs quant au traitement de l'information tant dans les domaines de la recherche d'information que de l'interaction homme-machine, de la fouille de textes et de la visualisation de l'information, les tentatives commerciales de moteurs visuels de recherche d'information se sont soldées par des échecs, précipités par la crise économique qui a touché récemment les entreprises de la netéconomie. Lors de la conférence Searchology, en 2009, Google mettait à disposition différentes fonctionnalités visant le raffinement des requêtes dont la « Roue magique » (2009-2011), représentation sous la forme d'une roue dont les termes de la

requête de l'utilisateur constitueraient le moyeu, et les suggestions de requêtes associées seraient les rayons. Cette fonctionnalité n'est plus disponible depuis juillet 2011. Grokker (2004-2009), le moteur visuel de résultats de recherche de Yahoo! n'existe plus, à la suite de la fermeture de Groxis qui le commercialisait. Enfin, Kartoo (Journal du Net, 2010, en ligne), le métamoteur cartographique français des frères Baleyrier, a aussi fermé son portail au début de l'année 2010. D'autres moteurs visuels de recherche existent dans le Web, qu'ils soient en stade de développement alpha ou bêta (Tianamo, SearchCube), des produits de démonstration destinés au marché des progiciels d'entreprise (TouchGraph, EyePlorer) ou encore, des moteurs offrant des présentations autres que listées, mais sans avoir recours à la visualisation proprement dite (SearchMe, Oskope, RedZ, Quintura).

La question de la difficile commercialisation des applications de visualisation d'information a été posée aux chercheurs, pionniers et têtes de file du domaine : Ben Shneiderman, Ramana Rao, Keith Andrews, Christopher Ahlberg, Tony Jewitt et Jock Mackinlay. Excepté Keith Andrews, tous conjuguent ou ont conjugué leurs efforts de recherche à des fins commerciales. Ces derniers ont imputé les raisons du non-succès à l'imaturité commerciale et productive du domaine, soulignant le schisme existant entre l'innovation visionnaire des recherches universitaires et le pragmatisme ambiant du monde des entreprises et des affaires (Shneiderman et al. 2005).

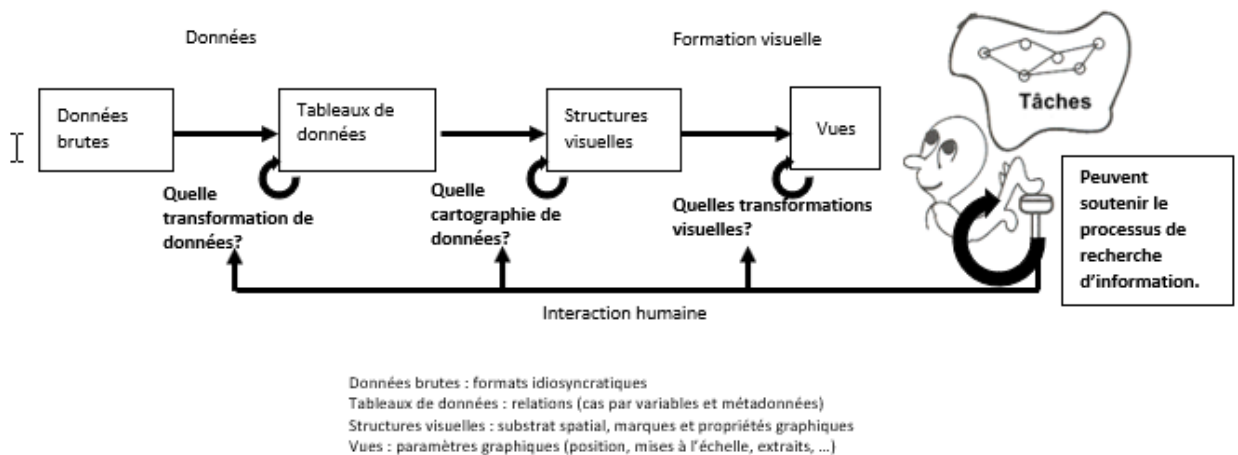
Également, dans le milieu académique, on constate que bien que la visualisation des résultats de recherche soit prometteuse théoriquement, de nombreux défis sont encore à relever. La combinaison technique préalable au dispositif d'analyse graphique, sous-jacent au principe de visualisation, demeure problématique, et ce, pour minimalement cinq raisons, identifiées par Chen (2005, 12-16), Kerren, Stasko, Fekete et North. (2007, 189-96) et Hearst (1999, 257-323; 2009, chap. 10). La première de ces raisons est qu'il est difficile d'approcher les processus cognitifs qui sont à l'œuvre lorsque l'utilisateur parcourt l'information visualisée. Dès lors, la compréhension qu'on en a actuellement ne permet pas d'identifier les faiblesses précises de l'interface. Deuxièmement, la masse croissante et hétérogène d'information se heurte aux limites des algorithmes actuels d'affichage, notamment dans leur capacité à gérer les effets d'échelle et de multidimensionnalité de l'information. Troisièmement, les dispositifs actuels manquent globalement d'utilisabilité. Quatrièmement, les métriques quantitatives actuelles ne suffisent pas à l'évaluation de ce type de système, très sensible, notamment, aux différences individuelles.

Enfin, si techniquement la visualisation est mûre, son intégration graphique souffre d'un manque d'esthétisme.

Le contexte problématique de la recherche d'information constitue un terrain propice à l'expérimentation et au développement de la visualisation des résultats de recherche, et réciproquement. Bien que les fondements théoriques attestent l'amplification cognitive de la visualisation d'information, depuis 1999 – date à laquelle la définition de la visualisation d'information caractérisée par son amplification cognitive a été énoncée – aucune étude n'a prouvé ni caractérisé le gain effectif d'un dispositif de visualisation dédié à la présentation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web.

En somme, les problématiques actuelles de la visualisation des résultats de recherche se situent au niveau de l'adéquation entre l'organisation de l'information, la métaphore graphique de son affichage, le processus de recherche d'information et la tâche finale de l'utilisateur. Si nous reprenons le modèle de référence de la visualisation d'information appliquée à un système de recherche d'information, c'est bien cette chaîne (Figure 1, 31) qui demeure théorique et qui reste à explorer empiriquement (Figure 2, 39), et ce dans le contexte de la recherche d'information exploratoire.

Figure 2 Mise en perspective des problématiques de la visualisation des résultats de recherche (adapté du modèle de référence de Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 10)



Parallèlement, les problématiques de la recherche d'information exploratoire se situent au niveau de l'adéquation des principes interactifs du modèle « question-réponse » aux stratégies de

recherche, et aux différences individuelles entre les utilisateurs tels que les compétences informationnelles ou l'expertise dans un domaine de connaissance.

### **1.3.5 Objectif général de la recherche**

L'objectif général de cette recherche est d'étudier la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire afin d'attester ou pas de sa valeur ajoutée par rapport aux processus impliqués dans la recherche d'information exploratoire sur le Web.

Plus précisément, la recherche a pour but d'explorer les potentialités de la visualisation des résultats de recherche et de décrire leur impact du point de vue de l'utilisateur à travers l'expérience de recherche d'information exploratoire. Afin de déterminer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche, ce procédé de représentation est évalué et comparé à l'affichage par liste textuelle des résultats de recherche.

### **1.3.6 Objectifs spécifiques de la recherche**

Afin d'étudier la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche exploratoire, nous élaborons les objectifs spécifiques comme suit :

- Identifier et décrire les avantages théoriques de la visualisation des résultats de recherche
- Évaluer l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation appliqué à la recherche d'information exploratoire du point de vue de l'utilisateur
- Mesurer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire par rapport à la liste textuelle de résultats de recherche

### **1.3.7 Questions de recherche**

Sous-jacente à ces objectifs, la recherche vise à répondre aux questions de recherche suivantes :

- Comment la visualisation des résultats de recherche constitue-t-elle d'un point de vue théorique une valeur ajoutée pour la recherche d'information exploratoire?
  - Comment peut-on définir « gain » et « aide » dans le contexte de la visualisation des résultats de recherche?
  - Quelles sont les dimensions du gain et de l'aide apportés par la visualisation des résultats de recherche?

- Comment peut-on établir l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation dans un contexte de recherche d'information exploratoire?
  - Quelles sont les métriques pertinentes par rapport à l'expérience de l'utilisateur dans un contexte de recherche d'information exploratoire permettant de mesurer le gain sur le plan de l'utilisabilité, c'est-à-dire d'efficacité, d'efficience et de satisfaction?
  - Quelle méthode mettre en place? Quelles sont les limites?
- Comment peut-on mesurer la valeur ajoutée obtenue?
  - Comment se manifeste et se mesure l'impact de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire?

La revue de littérature (chapitre 2) a été guidée par ces questions de recherche et ont permis d'aboutir à une hypothèse principale, et sept hypothèses spécifiques.

### **1.3.8 Hypothèses principale et spécifiques**

La recension des écrits a permis d'identifier de supposés apports théoriques de la visualisation dans un contexte de recherche d'information exploratoire (Section 2.2.3). Plus, elle a permis de révéler une complémentarité entre ces apports théoriques de la visualisation et les besoins du processus de recherche d'information exploratoire face aux lacunes des systèmes de recherche d'information exploratoires. Elle a aussi permis à travers l'analyse qui a été faite des différentes méthodes d'évaluation, de circonscrire l'intérêt que présente l'évaluation de l'utilisabilité (Section 2.3). En effet, l'utilisabilité d'un système dit de ce système qu'il est adéquat – ergonomiquement parlant – à la tâche de travail, l'utilisateur et son environnement. Dans le cas d'un travail intellectuel, il est question d'ergonomie cognitive. L'utilisabilité d'un système repose sur sa capacité à assister l'utilisateur dans sa tâche avec efficacité, efficience et satisfaction. D'autres critères peuvent s'ajouter pour mesurer l'expérience de recherche vécue : la perception de l'expérience de recherche, et l'évaluation de l'interaction avec le système. Ces dimensions sont compatibles avec l'évaluation de l'utilisabilité.

Afin de resserrer le spectre des questions de recherche, la présente recherche vise à vérifier l'hypothèse principale suivante :

HP : La visualisation des résultats de recherche à travers l'utilisation d'un dispositif combinant des modalités de représentation graphique et interactive constitue une plus-value en facilitant les dimensions cognitives liées à la perception, à la mémorisation, processus de recherche



d'information exploratoire mesurable d'un point de vue de l'expérience utilisateur et plus précisément en termes d'utilisabilité.

Cette hypothèse principale se décline en sept hypothèses spécifiques (HSn) qui couvrent l'expérience de recherche vécue, la qualité de l'interaction avec le système, l'efficacité, l'efficience et la satisfaction.

- HS1: En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception de l'expérience de recherche que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS2 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon l'expérience positive et négative à l'utilisation de l'interface testée.
- HS3: En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une efficacité des interactions de repérage d'information de meilleure qualité que la présentation textuelle classifiée.
- HS4 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'un usage d'interaction de type exploratoire plus important que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon la proportion relative des types de fonctionnalités interactives utilisées.
- HS5 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficacité que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS6 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficience que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS7 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés est perçue plus satisfaisante que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.

## 2 Revue de littérature

Adoptant une perspective centrée sur l'interaction entre les processus engagés par l'utilisateur et ceux du système, notre recherche doctorale questionne spécifiquement la valeur ajoutée de la visualisation comme dispositif de présentation des résultats de recherche sur le processus de recherche d'information exploratoire. L'hypothèse que nous défendons est que la visualisation des résultats de recherche, grâce aux propriétés inhérentes à la technologie de représentation graphique et interactive de l'information abstraite, faciliterait les stratégies cognitives et les tactiques sous-jacentes de la recherche d'information exploratoire sur le web.

La visualisation d'information se définit théoriquement comme un dispositif informatique de représentation graphique et interactive permettant d'amplifier la cognition. L'amplification de la cognition s'appuie sur la synergie des principes graphiques interactifs et des opérations d'organisation et de structuration d'informations abstraites permettant leur affichage interactif.

Héritant théoriquement des propriétés cognitives de la visualisation, ce dispositif appliqué à un système de recherche d'information permettrait de proposer une interface de présentation des résultats de recherche qui se révélerait comme un espace de cognition externe. Elle aurait pour effet d'alléger la mémoire de travail, de permettre des processus analytiques similaires à ceux que nécessite le processus de recherche d'information exploratoire. Dotée de vues interactives, la visualisation d'information favoriserait les stratégies, les tactiques et les comportements associés.

Néanmoins, les processus de visualisation et de recherche d'information sont soumis à l'impact positif ou négatif de différences individuelles (ou facteurs humains) dépendant des caractéristiques des utilisateurs. La dimension interactive des dispositifs de visualisation est particulièrement affectée par certains facteurs cognitifs (tels que la mémoire associative, la mémoire visuelle, et l'habileté à se mouvoir dans un espace) intimement liés à la perception visuelle et au style de pensée cognitif. Quant à la recherche d'information, pour une même tâche donnée, les tactiques et stratégies employées sont considérablement affectées par – entre autres – des différences individuelles que sont le style cognitif de pensée, les connaissances, les compétences informationnelles.

La recherche vise l'évaluation de la valeur ajoutée de ce dispositif de visualisation en regard de ses avantages cognitifs et interactifs dans le cadre de la recherche exploratoire. À ce titre, différentes méthodes d'évaluation des systèmes de recherche d'information et des systèmes de

visualisation sont étudiées afin de pouvoir déterminer l'approche expérimentale la plus adéquate tout en en cernant les limites problématiques inhérentes.

La revue de littérature est donc organisée en trois parties principales. Nous commençons par présenter la complexité cognitive du processus de recherche d'information exploratoire. Dans une seconde partie, nous présentons la parenté cognitive et technologique existant entre les processus impliqués entre la recherche d'information exploratoire et visualisation des résultats de recherche. Dans une troisième partie, nous abordons l'état de la recherche sur la visualisation des résultats de recherche sous l'angle de son évaluation.

## **2.1 La recherche d'information exploratoire sur le Web**

### **2.1.1 Les fondements théoriques de la recherche d'information exploratoire**

Le modèle de recherche d'information exploratoire de Marchionini (2006a, 42) désigne un modèle de comportement informationnel précis, et se situe dans la lignée des modèles antérieurs issus d'une conception de la recherche d'information centrée non plus sur le système d'information, mais centrée sur l'utilisateur du système, le chercheur d'information (Marchionini et White 2007, 206). Plus encore, la perspective du modèle de Marchionini est résolument centrée sur l'interaction entre l'utilisateur et l'interface dans le contexte d'une tâche définissant un problème informationnel nécessitant un processus de recherche exploratoire.

Nous détaillons dans un premier temps l'héritage conceptuel du paradigme centré utilisateur dans lequel s'inscrit le modèle de recherche d'information exploratoire considéré dans notre recherche. Dans un second temps, nous présentons le modèle de recherche d'information exploratoire qui forme le contexte de notre recherche sur la visualisation des résultats de recherche. Nous en détaillons les caractéristiques au niveau de la tâche ou de l'usage et le processus relevant de stratégies cognitives et des tactiques de recherche connues et employées dans un tel contexte. Enfin, dans un troisième temps, nous présentons les différentes recherches effectuées dans le domaine du repérage d'information interactif qui ont pour ambition d'apporter un soutien interactif au processus de recherche d'information exploratoire.

### 2.1.1.1 Présupposés conceptuels du paradigme centré utilisateur de la recherche d'information

#### 2.1.1.1.1 *Le contexte*

Le paradigme de la recherche d'information centré sur l'utilisateur, du début des années 1990, a permis d'aboutir à une idée de la recherche d'information centrée sur le comportement informationnel du chercheur d'information, utilisateur des services et des systèmes d'information. En d'autres termes, considérer le processus de recherche d'information du point de vue de l'utilisateur a conduit à ouvrir la conception de la recherche d'information en fonction du spectre contextuel de l'utilisateur. Or, le contexte n'est, non pas difficile à définir, mais problématique en ce qu'il complexifie la conception de la recherche d'information comprend l'humain :

Context is something you swim in like a fish. You are in it. It is you (Dervin 1997, 32).

Cette définition que donne Brenda Dervin, lors de la première conférence « Information Seeking in Context » en 1997, arrive en conclusion d'une plus large réflexion sur le concept de contexte dans la pratique de la recherche scientifique où le concept de contexte est souvent lieu de bataille épistémologique. L'idée de cette définition quelque peu provocatrice dans sa simplicité montre en creux que le contexte, aussi simple se conçoit-il, peut revêtir une complexité dans sa réalité. Il semble qu'en introduisant l'humain, on ne peut soustraire son contexte puisque ce dernier agit sur lui, fait partie de lui, est lui (Dervin 1997, 32). Par conséquent, concevoir la recherche d'information du point de vue de l'utilisateur, c'est aussi considérer le contexte entourant l'utilisateur et émanant de lui.

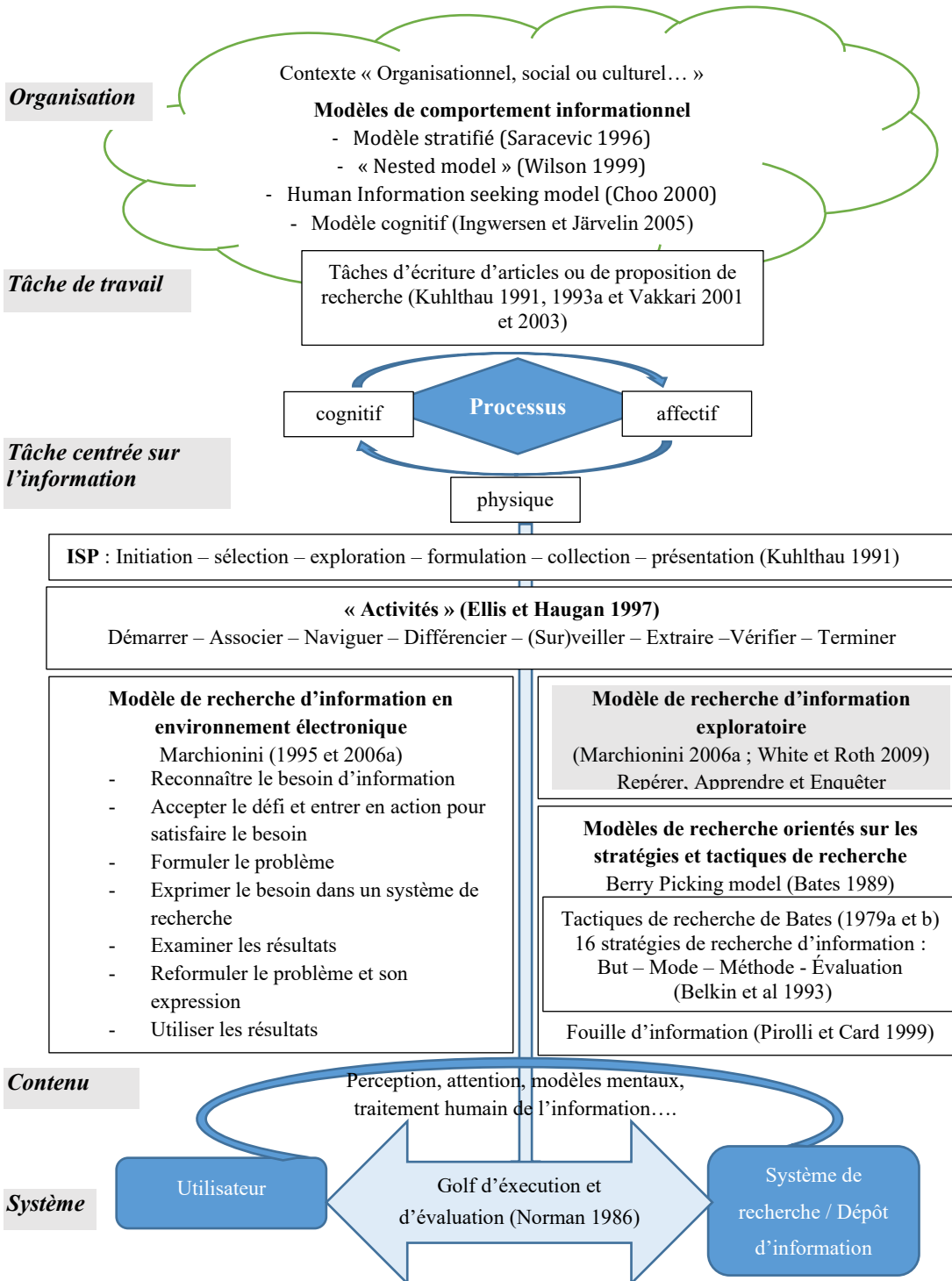
Le concept de contexte est un des héritages des modèles issus de ce qu'on a coutume de nommer le paradigme centré utilisateur de la recherche d'information. Le concept de contexte apparaît aussi souvent désigné par d'autres termes comme « environnement », « situation » ou encore « cadre » (notre traduction d'« environment », « situation » ou « setting ») (Agarwal, Xu, et Poo 2009, 1). Peu importe si le contexte est dénoté et défini comme tel, il est envisagé à divers degrés, déterminant *de facto* ce qui est à considérer pour approcher le processus humain de recherche d'information mené par l'utilisateur. En effet, dans les modèles, recensés par Toms (2013, 79), qui ont été conçus en réponse à l'étude des comportements informationnels dans la

recherche d'information, on observe une stratification des contextes (Figure 3, 47) en fonction de ce qui est admis comme faisant partie du contexte (Toms 2013, 81).

Comme en témoigne Brenda Dervin (1997, 14), lors de la première conférence sur la recherche d'information en contexte, ce terme a été très souvent utilisé, mais très rarement défini. Depuis, et justement dans l'héritage de la pléthore de modèles de recherche d'information – pas moins de vingt pour ne compter que les plus cités — qui sont nés entre 1990 et 2000, la notion de contexte est toujours présente à travers parfois une terminologie différente comme « situation », « setting » ou encore « environment » (Agarwal, Xu, et Poo 2009, 1). À travers cette terminologie, on peut déceler le caractère mouvant de l'attention portée sur le concept de contexte relativement à la recherche d'information et sur ce qu'il englobe. D'ailleurs, cette mouvance existe aussi dans la dénomination des modèles de comportements informationnels ou de processus de recherche adoptés pour désigner la recherche d'information du point de vue de l'utilisateur. Dans la revue des principaux modèles de recherche d'information centrés utilisateur, au nombre de vingt, Toms (2013, 77) présente trois dimensions du contexte apparaissant dans ce paradigme :

- l'utilisateur et ses caractéristiques potentiellement influentes incluant l'âge, le niveau d'éducation, les connaissances, et l'expérience; mais aussi les différences individuelles comme les styles cognitifs ou les habiletés cognitives ou spatiales;
- l'environnement socio-organisationnel, c'est-à-dire l'environnement entourant l'utilisation de l'information et au sein duquel l'utilisateur évolue;
- la tâche qui requiert d'utiliser et d'interagir avec le système d'information pour chercher l'information voulue.

Figure 3 Niveaux contextuels de la recherche d'information centrée utilisateur



Selon les modèles présentés ci-avant (Figure 3, 46), le contexte est envisagé selon des conceptions plus ou moins large. Tour à tour le contexte est conçu explicitement comme l'environnement socio-organisationnel, puis se délimite à la tâche de travail dans lequel la recherche a lieu, puis par la tâche de recherche d'information elle-même, et enfin à la seule session interactive de recherche avec le système.

Le contexte, peu importe son niveau de conception, agit comme un des déterminants de l'utilisation de l'information qui va en être faite suite à la recherche, et ce faisant, constitue aussi un déterminant du besoin d'information et du processus de recherche d'information en général (Toms 2011 citée dans Toms 2013, 81).

Dans le cas du processus de recherche d'information exploratoire, le modèle se situe au niveau de la tâche informationnelle, au sein du processus de recherche d'information et se spécifie en trois états de recherche – retrouver, apprendre et enquêter – avec leurs comportements informationnels.

On constate qu'à travers la multiplicité des modèles de comportement informationnel, la recherche d'information diffère en matière de stratégies et de tactiques, et ce en fonction du besoin informationnel exigé par l'utilisateur, sous l'influence de son environnement socio-organisationnel et de sa tâche de travail.

#### 2.1.1.1.2 *Le besoin d'information*

Avec l'inclusion du contexte au sein duquel est immergé l'utilisateur du système d'information, le concept de besoin d'information change, il se complexifie et il se densifie dans une nouvelle acception, bien différente de celle du modèle centré sur le système, où il était réduit à l'expression d'une requête ou d'un ensemble de requêtes prédéfinies servant à tester les capacités du système à repérer le plus précisément et le plus exhaustivement possible les documents.

En effet, Dervin, dès 1983, opère le distinguo et introduit le concept de besoin informationnel du point de vue de l'utilisateur. Elle considère que la satisfaction du besoin informationnel résulte d'une construction active et subjective de signification réalisée par le chercheur d'information. L'élément déclencheur du processus, le besoin informationnel, peut se définir comme une vague insatisfaction (R. S. Taylor 1967, 180), une absence de signification de ce qui est perçu (Dervin 1977, 1980), une incongruité conceptuelle générant chez l'individu un état cognitif non adéquat à la réalisation de sa tâche (Ford 1980), un état inhabituel des

connaissances (Belkin, Oddy, et Brooks 1982), un fossé (Dervin 1983), un manque de connaissance (Horne 1983; Krikelas 1983), un état d'incertitude (Kuhlthau 1991, 363, 1993b, 111).

Uncertainty is a cognitive state that commonly causes affective symptoms of anxiety and lack of confidence. [...] Uncertainty due to a lack of understanding, a gap in meaning, or a limited construct initiates the process of information seeking (Kuhlthau 1993, 111)

Théoriquement, Kuhlthau met en relation différents concepts cognitifs, affectifs et physiques, fondamentaux pour la recherche d'information : la construction personnelle (Kelly 1963), le besoin informationnel tant dans son ressenti (R. S. Taylor 1967) que cognitivement (Belkin, Oddy, et Brooks 1982), l'expression physique (Belkin 1980; R. S. Taylor 1986) et l'attitude de l'utilisateur. Ces concepts sont issus de cinq théories constructivistes (Tableau I, 50). Elle décline chacun de ces concepts et révèle, d'une part, leur complémentarité dans le processus et d'autre part, la dynamique que ces théories instaurent montrant l'évolution de chacune des dimensions vers l'atteinte du but : la satisfaction du besoin. Les fondements théoriques (Tableau I, 50) montrent les changements supposés entre les dimensions constitutives du processus consistant à faire sens des nouvelles informations par rapport au problème initial.



Tableau I Fondations théoriques du processus de recherche d'information de Kuhlthau (1991, 363  
– notre traduction)

<b>1</b> <b>Phases de la</b> <b>construction (Kelly)</b>	<b>2</b> <b>Niveaux du besoin</b> <b>(R. S. Taylor)</b>	<b>3</b> <b>Niveaux de spécificité</b> <b>(Belkin)</b>	<b>4</b> <b>Expression</b> <b>(R. S. Taylor et</b> <b>Belkin)</b>	<b>5</b> <b>Attitude</b> <b>(Kelly)</b>
Confusion	Viscéral	État anormal des connaissances	Questions	Ouvert
Doute	Conscient	Nouveau problème Nouvelle situation Expérience	Connections	
Menace				
Hypothèse, Test	Formel	Besoins	Commandes, Manques	Indicatif
Évaluation	Compromis	Problème défini, Bonne compréhension de la situation		
Reconstruction		Besoins d'information État cohérent des connaissances		

Chacune de ces cinq théories constructivistes témoigne d'une même évolution du processus, orientée vers un même but à atteindre, démontrant de leur complémentarité. Chacune des dimensions témoigne d'un état d'incertitude affective et cognitive : « confusion », besoin viscéral, état anormal des connaissances, questionnement, attitude réceptive. Cet état initial relève d'une certaine vulnérabilité cognitive et affective et entraîne l'utilisateur à adopter une attitude réceptive afin de faire sens de l'information qui lui manque. Suivant ce continuum, on note qu'un changement s'opère lors de la formulation du besoin. Le problème cognitif est alors mieux défini, l'attitude plus orientée vers la collecte des informations pertinentes (et non celles utiles à cerner et définir le besoin), le processus consistant à faire sens et se termine en intégrant les nouvelles informations pertinentes.

#### 2.1.1.1.3 *Le principe d'incertitude*

Le principe d'incertitude est constitutif tant du besoin d'information que de la recherche qui s'ensuit. La recherche tend à réduire le principe d'incertitude en satisfaisant le ou les besoins d'information que l'incertitude laisse à imaginer. L'information nécessite un traitement cognitif individuel, lequel est subjectif. Il n'est pas possible d'établir avec certitude que l'information

présentée à l'utilisateur comble son besoin d'information, en dépit de la pertinence établie entre la requête de l'utilisateur et l'information repérée par le système. Un principe d'incertitude émerge au sein de la littérature, relatif au traitement de l'information. Bates (1986, 359-360) revendique l'intégration d'un principe d'incertitude, montrant que les comportements des utilisateurs ne peuvent être prédits avec certitude. L'utilisateur doit évaluer si l'information est significative par rapport à son besoin. Selon Shannon et Weaver (1949, 224 cités dans Kuhlthau 1993, 109) cette évaluation résulte d'une réduction de l'état d'incertitude cognitive :

Uncertainty is the critical link between information and decision-making. To effect a meaningful analysis of pragmatic information, one must look in detail at that which makes decision making such a challenging and oftentimes agonizing activity: uncertainty. (Kuhlthau 1993, 109)

Kuhlthau remarque que cet état n'est pas seulement cognitif, mais il est aussi affectif (1993, xxiii). Les utilisateurs se montrent incertains, anxieux, frustrés, peu intéressés lors de leur début de recherche. En revanche, à mesure que la compréhension du problème s'améliore (Yovits et Foulk 1985, 64 cités dans Kuhlthau 1993, 109), l'incertitude et l'anxiété associée diminuent. Ce phénomène peut aussi s'inverser, dans le cas où l'information contribue à renforcer l'incompréhension de départ. Par exemple, si le système d'information renvoie des informations inattendues, *incompréhensibles*, pour l'utilisateur, l'incertitude croît et avec elle, les probabilités d'abandon. Kuhlthau remarque que cette situation d'incertitude affective et cognitive des chercheurs d'information est similaire à celle observée dans le cadre plus large d'activité personnelle d'apprentissage. Qui plus est, cette similarité s'observe tout au long du processus. Cette découverte lui permet de convoquer des théories constructivistes issues du domaine de l'apprentissage (Dewey 1961; Kelly 1963; Bruner 1973 cités dans Kuhlthau 1993, chapitre 2), d'ajouter une dimension affective aux dimensions cognitives et physiques d'ores et déjà connues du processus de recherche d'information.

Le principe d'incertitude est fondateur du modèle de Kuhlthau en ce qu'il permet d'associer l'activité cognitive de la recherche d'information à une activité plus large d'apprentissage convoquant une dimension affective déterminante.

Il nous intéresse parce que l'incertitude cognitive que théorise Kuhlthau dans son modèle existe aussi – implicitement – dans la recherche d'information exploratoire telle que la définissent et la modélisent Marchionini (Marchionini 2006a, 42) et White et Roth (2009).

#### 2.1.1.1.4 *Le comportement informationnel*

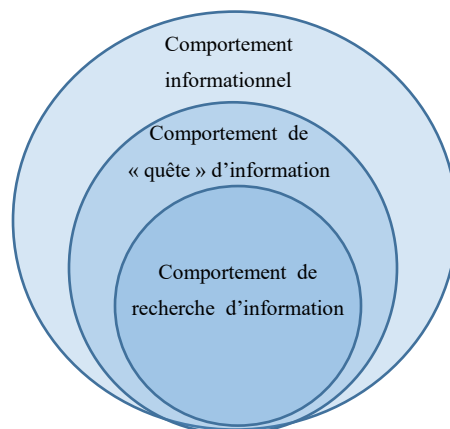
Selon la définition de Wilson (1999), la personne adopte un comportement informationnel caractéristique dès qu'elle est en train d'identifier, de ressentir son ou ses besoins d'information dans une situation donnée.

« By information behaviour is meant those activities a person may engage in when identifying their own needs for information, searching for such information in any way, and using or transferring that information » (T. D. Wilson 1999 en ligne)

Le comportement informationnel est considéré comme l'ensemble des activités alors entreprises, de quelque façon que ce soit, pour chercher ces informations dont la personne a besoin et reconnaît le besoin, au fur et à mesure. Toutefois, le comportement informationnel ne s'en tient pas qu'à la satisfaction pure et simple d'un besoin. Le besoin n'apparaît pas seul, isolé, venant de nulle part. Il provient comme on l'a dit précédemment, du contexte environnant la personne, de la personne à travers ses expériences passées, présentes et futures. Dès lors, le comportement informationnel englobe aussi les activités entreprises pour les utiliser ensuite, et les transférer, les communiquer le cas échéant.

Comme le suggère le modèle en oignon de Wilson (Figure 4, 52), chaque pelure d'oignon correspond à un sous-ensemble des comportements relatifs aux activités constituant ce qu'il définit comme chaque type de comportement informationnel.

Figure 4 Le modèle en oignon du comportement informationnel selon Wilson (1999, 263)



Ces sous-ensembles de comportement se définissent par rapport aux dimensions du contexte considérées ou évacuées. On parle alors des sous-ensembles de comportements liés à la recherche au sens large ou autrement dit liés à la « quête d'information », traduisant l'expression

« information search behaviour ». Ce comportement se distingue des sous-ensembles de comportements, encore plus spécifiques, liés à la recherche effective sur les systèmes d'information. Ce dernier sous-ensemble de comportements et les activités qui le désignent constitue le centre de l'oignon du modèle de Wilson, « l'information seeking behaviour ».

L'imbrication des modèles de comportement informationnel évoque une complémentarité. Ils ne s'invalident pas les uns les autres. Chacun apporte en effet une perspective soit dans le détail de l'interaction avec le système d'information et du processus de recherche, soit dans l'articulation entre la tâche de travail et le processus de recherche, ou encore dans l'approche plus centrée sur les activités informationnelles et les types de comportements engagés vis-à-vis des usages de l'information incluant l'aspect communication tout autant que la recherche d'information. Par exemple, pour le modèle du processus de recherche d'information, Kuhlthau se positionne « dans la tête de l'utilisateur » des services d'information et par rapport aux exigences d'une tâche de travail. En revanche, même si Marchionini (2006a, 42) lui aussi se positionne du point de vue de l'utilisateur, le contexte d'observation est spécifique à certaines tâches de recherche qui occasionnent un comportement informationnel spécifique à la recherche d'information exploratoire. L'articulation au contexte d'où peut provenir ce type de recherche d'information est évoquée, mais ne fait pas partie du cadre d'analyse du processus.

#### 2.1.1.1.5 *La stratégie de recherche*

Les stratégies de recherche motivées par le besoin, la tâche et le contexte plus largement se matérialisent dans le comportement informationnel par des « tactiques » (Marchionini 2006a, 42; Bates 1989), des « modes » et des « méthodes » (Belkin et al.1993), des « actions » (Kuhlthau 1991), des « mouvements » (Bates 1979b), des « interactions » (Saracevic 1996). La combinaison de ces stratégies et de ces tactiques conditionne les façons d'accéder à l'information (Toms 2013, 82). Les combinaisons de stratégies et de tactiques peuvent être considérées comme symptomatiques d'une étape du processus de recherche ou d'une stratégie de recherche typique du type du comportement informationnel observé. Cool et Belkin identifient en 2002 seize stratégies de recherche.

Certains des modèles centrés utilisateur focalisent sur le comportement en mettant en relief la relation entre les stratégies de recherche et les processus cognitifs sous-jacents (Ellis 1989;

Kuhlthau 1991; 1993b; Ellis, Cox, et Hall 1993; Ellis 1992). D'autres considèrent les stratégies comme charnières entre le processus de recherche et les interactions avec l'environnement informationnel (Marchionini 1995; Johnson et Meischke 1993). Les modèles de Bates (1989) – « berrypicking model » –, le modèle de Dervin (1983; 1992; 1998) – « sense-making model », et celui de de Pirolli et Card (1999) – « information foraging » – s'intéressent à la dynamique de construction des connaissances qui existe dans le processus de recherche (Kuhlthau 1993; Marchionini 2006a) par le prisme des stratégies et des tactiques employées de l'utilisateur.

Ainsi, selon la perspective que l'on choisit d'adopter, les stratégies se trouvent être l'exécution des processus cognitifs de la recherche d'information (et par là même, un point d'accès à ceux-ci); mais aussi, par métonymie, des comportements charnières qui témoignent de l'interaction effective entre l'utilisateur et le système.

On définit ainsi la stratégie de recherche :

**The execution (run) of an individual's information-seeking system for a particular information problem is considered an Information-Seeking Strategy (ISS).** Each information-seeking strategy leads to modification of the general information-seeking system. An ISS is clearly task driven, the task serving as stimulus to activate the information-seeking system. **An ISS is manifested behaviorally by the actions taken in conducting a search – a search pattern. A single action of the information-seeking strategy is considered a tactic.** Tactics are manifested behaviorally by individual moves made during a search, for example, look up a particular term, examine a citation or article, etc. (Marchionini 1989, 56)

Cette conception de la stratégie de recherche est encore la même vingt ans plus tard :

Strategies are high level plans for the whole search, and tactics are individual actions or sequences of actions (often called moves) taken to further the search (Bates 1979; Marchionini 1995). Searchers can take numerous actions while examining search results (Bates 1990; Fidel 1985; Garcia et Sicilia 2003; Marchionini 1995; Shneiderman et Plaisant 2004; Wildemuth 2004. (cités dans Kules et Shneiderman 2008, 464)

Afin de mettre en œuvre ses stratégies, l'utilisateur adopte certaines tactiques indiquées dans son contexte, déterminées par : l'évolution du besoin informationnel (fin ouverte) et de la tâche finale, le processus cognitif (état du modèle mental, stade exploratoire de la recherche), l'état émotionnel, le système d'information à disposition (le moteur de recherche), le type d'information disponible (non structurée sur le Web). Les tactiques sont les « mouvements » comme les appelle

Bates (1979a; 1979b) qu'effectue l'utilisateur pour opérationnaliser sa ou ses stratégies de recherche en fonction de l'état de ses connaissances et du stade de son analyse de la situation que représente la recherche d'information.

### **2.1.1.2 Présupposés conceptuels de la recherche d'information exploratoire**

#### *2.1.1.2.1 La tâche de recherche d'information exploratoire*

L'influence de la tâche de recherche d'information sur le comportement informationnel a été étudiée, discutée et démontrée notamment par Vakkari en 2003 et appuyée par la suite par Wildemuth, Freund et Toms (Wildemuth et Freund 2012, 4:1; Wildemuth, Freund, et Toms 2014, 1119).

La tâche de recherche d'information exploratoire est une tâche spécifique dont les caractéristiques sont marquées par l'ouverture c'est-à-dire l'absence d'une réponse évidente fermée. Ces caractéristiques font d'elle une tâche complexe et difficile. La complexité de la tâche se distingue de la difficulté par le nombre de ramifications que l'utilisateur va parcourir durant sa session de recherche; tandis que la difficulté se mesure par le temps consacré à lire les pages correspondant aux résultats de recherche (Vakkari 2003). Un autre facteur est l'état des connaissances du chercheur sur le sujet de recherche d'information. Le niveau de connaissance a d'ailleurs une influence sur la perception de la complexité et de la difficulté de la tâche.

Dans leur article consacré à la modélisation de la tâche de recherche exploratoire, Kules et Capra (2008, 1-2) comparent la tâche à une résolution de problème ou une situation méconnue pour laquelle il faut agir avec certitude. Sur la base de leur étude de simulation de recherche d'information exploratoire, Kules et Capra (2009, 420) ont abouti à des résultats significatifs, leur permettant de proposer une modélisation de la tâche. Afin de susciter des stratégies et des tactiques de recherche exploratoire, ils suggèrent de tenir compte de critères précis que nous avons traduits :

- Spécifier le caractère incertain et ambigu du besoin d'information ou du besoin de découverte.
- Suggérer l'acquisition de connaissances, la comparaison de connaissances
- Suggérer une tâche de découverte
- Proposer un domaine thématique, un sujet de recherche peu ou pas familier pour l'utilisateur
- Ne pas spécifier :

- L'information nécessaire pour la recherche
  - La méthode pour trouver l'information requise, ni comment la reconnaître
  - Proposer une situation pour laquelle les personnes testées peuvent:
    - faire un lien avec eux-mêmes, leur identité, leur propre vie
    - trouver la thématique intéressante
    - s'imaginer le contexte pour se mettre dans la situation comme si c'était réel.

Tout récemment, Athukorala et al. (2015, 2641) suivent les critères énoncés par Kules et Capra (2008, 420) et proposent une étude du comportement informationnel en fonction du niveau de précision de l'objectif et de la complexité de la tâche. Plus l'objectif est ouvert (par opposition à un objectif précis sur sa finalité) et complexe, plus la tâche de recherche est exploratoire. Le caractère qui prime est l'ouverture, la complexité influe moindrement sur la spécificité exploratoire de la tâche.

À titre d'exemple concret, dans le cadre du projet intitulé « Systematic Review of Assigned Search Task » une équipe de chercheuses pilotée par Wildemuth, Freund, Toms a recensé toutes les tâches de recherche d'information apparaissant dans les publications scientifiques dans le « Repository of Assigned Search Tasks » (RepAST, 2014). Il est ainsi possible de connaître les tâches de recherche d'information exploratoire qui ont été proposées dans le passé, et de connaître leur contexte d'étude, leur genèse et leur condition d'application.

#### 2.1.1.2.2 *La recherche d'information exploratoire*

La recherche d'information exploratoire ou « exploratory search » est un comportement informationnel identifié et défini, selon la littérature, en 2006 par Marchionini. L'article à la source de l'existence de ce type de recherche tel que dénoté est contemporain d'un ensemble de questionnements sur les interfaces de recherche d'information, et notamment leurs défaillances quant au soutien interactif de processus de recherche d'information mené par les utilisateurs (Marchionini 2006a, 43). Marchionini poursuit à travers ce modèle sa recherche sur la nécessité d'étudier plus en profondeur les possibilités interactives et leur adéquation avec les comportements de recherche d'information des utilisateurs dans un environnement d'abord électronique (Marchionini 1995), puis en ligne comme sur le Web ou sur des bibliothèques numériques (Marchionini 2006b, 20). Il ouvre en grand une porte alors entrouverte à un nouveau champ de la recherche d'information.

En effet, depuis 2006 on recense soixante-sept articles sur la recherche d'information exploratoire, dont quarante-neuf publiées dans des revues universitaires à comité de lecture, repérées dans les bases de données spécialisées (Library Literature & Information Science Index (H.W. Wilson), Library Literature & Information Science Retrospective : 1905-1983 [H.W. Wilson] et Library, Information Science & Technology Abstracts). Avant 2006, la recherche exploratoire était désignée comme une recherche complexe, par opposition à la recherche simple consistant à repérer ou retrouver un fait connu.

La recherche d'information exploratoire, comme concept de type de recherche, naît d'une réflexion sur les interfaces interactives de recherche d'information. Plus précisément, elle naît de l'observation des comportements informationnels orientés sur la navigation au sein d'informations, sur la sérendipité, sur la recherche d'information débutée sur une intuition, un besoin d'information mal défini nécessitant de connaître davantage le domaine. La recherche d'information exploratoire répondrait à une question simple posée par White, Kules, Drucker et m.c schraefel (qui ne souhaite pas être citée avec une majuscule) (2006 cités par Nolan 2008, 40) :

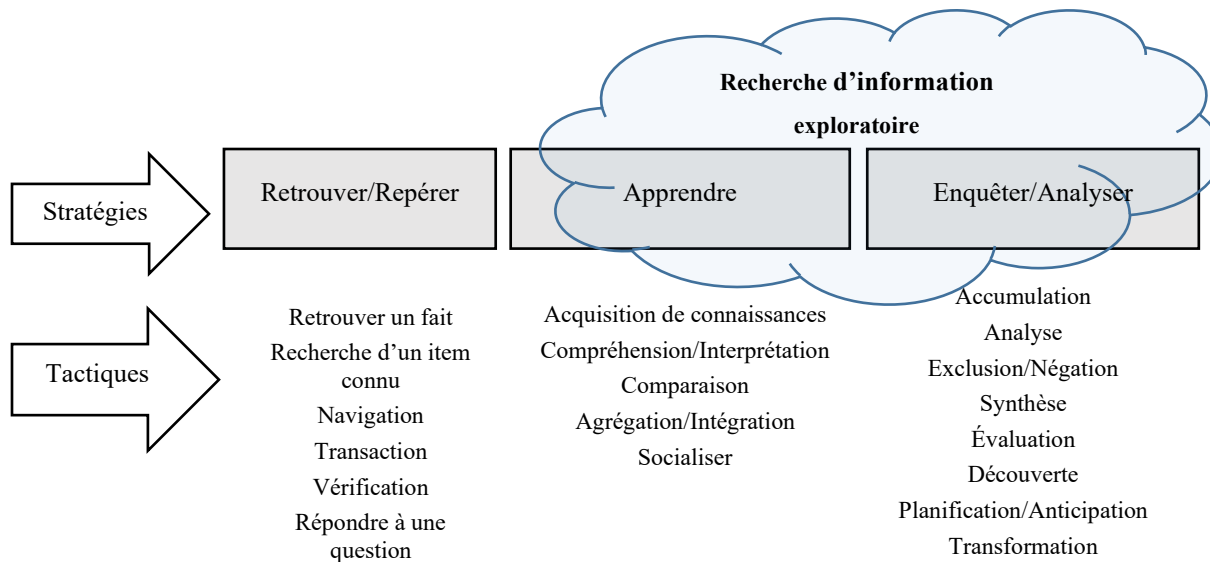
What do we do if we want to locate something from a domain where we have a general interest but no specific knowledge? (Nolan 2008, 40)

Il s'agit de satisfaire le besoin information, de résoudre l'énigme qu'il pose, de passer par les différentes étapes du processus modélisé par Kuhlthau, et pour cela de sortir des frontières du connu, de n'avoir pas d'orientation précise au départ dans la recherche. Il s'agit d'explorer l'information inconnue pour toujours réidentifier, réévaluer le besoin. En effet, d'après White et Roth :« [...] the goal of exploration is to encounter information not seen before » (White et Roth 2009, 64).

La recherche d'information exploratoire est un type de recherche orienté sur l'exploration, et sur les stratégies et les tactiques de recherche qui en découlent (Figure 5, 58)



Figure 5 Le processus de recherche d'information exploratoire de Marchionini (2006a, 43)



Résolument ancrée dans l'inconnu pour le chercheur d'information, la recherche d'information exploratoire se caractérise par une finalité ouverte, multifacette, c'est-à-dire recouvrant de multiples aspects. Si elle est ouverte, elle n'en demeure pas moins définie par un besoin d'information persistant.

The learning associated with exploratory search systems is subtly different. Rather than searching to close a gap in one's knowledge (where the gap may be known or its presence at least identified to the user at the outset of the search), the goal in exploratory searches may be less clearly defined (White et Roth 2009,13)

En cela, il ne s'agit pas nécessairement d'une navigation hasardeuse ou d'une flânerie comme le propose Dörk en 2012 avec son modèle du flâneur d'information. Plus que de localiser une ou plusieurs informations, elle implique l'intégration de nouvelles informations afin d'acquérir de nouvelles connaissances pour se familiariser avec le domaine. Ce processus est complexe pour celui qui l'expérimente. Il engage des stratégies cognitives dites de « haut niveau » et des tactiques ou des « activités » exploratoires spécifiques, d'apprentissage et d'investigation, que l'on retrouve peu dans les autres types de recherche (voir Broder 2002 pour la typologie des recherches sur le Web) : retrouver un fait, chercher une information connue, réaliser une transaction où la recherche consiste à repérer les outils de repérage et de transaction commerciale.

Tout comme Kuhlthau (1991; 1993b) quinze ans auparavant, Marchionini (2006a, 42) établit la parenté entre la recherche d'information exploratoire et l'apprentissage. Les processus

constitutifs de la recherche d'information exploratoire (retrouver, apprendre et étudier/investiguer) sont en effet similaires aux sous-processus de l'apprentissage (Bloom 1956). Suivant la même logique, Marchionini extrait de cette taxonomie les stratégies communes aux processus de recherche d'information et d'apprentissage. Toutefois, comme le soulignent postérieurement White et Roth qui approfondissent et précisent le concept, on ne considère pas la recherche d'information exploratoire comme un pur exercice d'acquisition de connaissance en soi.

Learning in exploratory search **is not only about knowledge acquisition**, but rather **the development of higher-level intellectual capabilities within a particular subject area** (e.g., application, synthesis, evaluation). The purpose of exploratory search is **typically to create a knowledge product** (e. g., a research paper) or **shape an action** (e.g., choosing a medical treatment; Pirolli 2009. » (White et Roth 2009, 13)

Autre précision apportée par White et Roth (2009, 13) et qui participe pleinement de la dynamique des stratégies définissant la recherche d'information exploratoire, c'est que ce processus n'est pas linéaire, comme pourrait le suggérer la présentation graphique du modèle de Marchionini (2006a, 43; Figure 5, 57). Selon White et Roth (2009, 13), la recherche d'information exploratoire inclut le comportement consistant à simplement retrouver ou identifier des faits.

#### 2.1.1.2.3 *Les stratégies de recherche d'information exploratoire*

Satisfaire le besoin ouvert et multifacette que suppose la tâche de recherche d'information exploratoire occasionne des stratégies de recherche typiques que l'on peut retrouver à travers des modèles de comportements informationnels déjà connus.

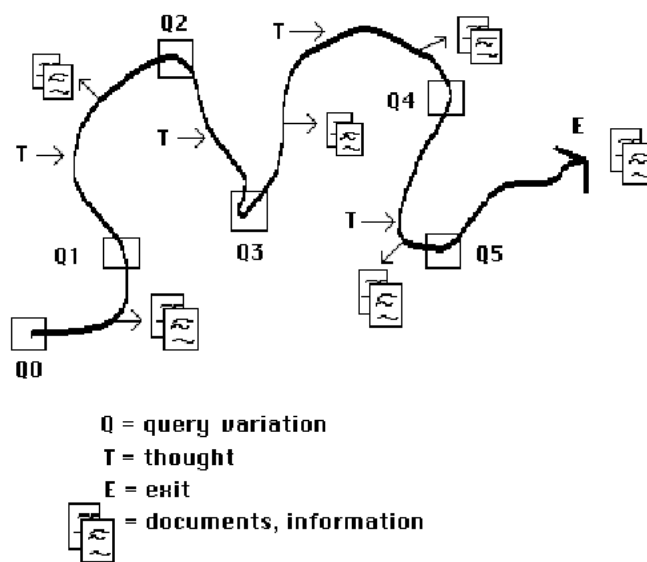
Au fur et à mesure de la recherche d'information exploratoire, en fonction de son évolution et de son avancement, plusieurs stratégies sont mises en œuvre et axées sur la découverte, l'apprentissage, l'exploration exhaustive, l'enquête et l'analyse. Marchionini fait référence à trois modèles de comportements informationnels axés sur des stratégies de découverte et d'exploration d'information motivées à la fois par l'opportunisme que représente l'information retrouvée par le système, à la fois par la volonté d'en apprendre davantage sur ce qui est nécessaire d'être connu ou mieux connu.

### 2.1.1.2.3.1 Le modèle « information berrypicking » (Bates 1989)

Les premiers travaux de Bates remontent à la fin des années 70. Ses travaux sur les stratégies de recherche, les tactiques (1979a, 1979b) et le modèle de cueillette d'information (1989) sont toujours d'actualité comme en témoigne la thèse de Wilson (2009, 88) qui a utilisé les trente-neuf tactiques de Bates pour créer un cadre d'évaluation d'interface à facettes. Pionnière dans le domaine, sa recherche est axée sur la conception d'interface (Bates 1990) soutenant des stratégies et des tactiques identifiées.

Ainsi, le comportement de cueilleur d'informations, Bates (1989), dénommé « information berrypicking » est un modèle théorique fondé sur ses travaux antérieurs alimentés par son expérience professionnelle de bibliothécaire (Figure 6, 60).

Figure 6 Le modèle de "berrypicking, evolving search" de Bates 1989, 410



Ce modèle a posé un principe relatif au caractère évolutif de la recherche d'information à travers la dynamique qui s'opère au niveau du besoin d'information qui change et se précise. Ainsi, l'information « cueillie » au fur et à mesure n'a pas vocation en soi à répondre au besoin d'information, mais à le reconnaître, le préciser, le formuler. L'utilisateur apprend de l'information trouvée, et son besoin d'information s'en trouve transformé.

Bien que le modèle est théorique, il ne manque pas de souligner le caractère itératif et non linéaire du processus. Ce que ne feront pas les premiers modèles de processus de recherche d'information centrés utilisateur qui lui succèdent (Kuhlthau 1991; Marchionini 1995; D. Ellis et

Haugan 1997). Si ces premiers modèles ne confirment pas empiriquement ce principe de non-linéarité de la recherche, il l'est par contre par d'autres modèles dont celui de (Spink 1997), celui de Pirolli et Card (1999). Ces derniers modèles montrent également le rôle des stratégies et des tactiques dans l'évolution de la recherche d'information.

#### 2.1.1.2.3.2 Le modèle « sense-making » (Dervin 1992)

Le deuxième modèle de comportement est le « sense-making », provenant de la théorie éponyme issue du domaine de la psychologie cognitive. Le « sense-making » se définit comme le fait de donner sens à l'expérience vécue dans le monde environnant (Duffy 1995, 119–132).

Sense-making posits the human experience as, in part, an active, socially rooted process of creating sense or meaning out of information problems, discontinuities, and disconnections, all of which are encountered daily in our personal and professional lives. (Westbrook 2006, 564)

Le comportement informationnel apparenté relève de la prise de conscience et de la compréhension de la situation problématique, complexe et incertaine. Il se traduit par un effort engageant des stratégies pour connecter ce qui constitue la situation afin de prédire l'issue de cette situation, et agir :

[...] a motivated, continuous effort to understand connections (which can be among people, places, and events) in order to anticipate their trajectories and act effectively [...]. (Klein, Moon, et Hoffman 2006, 71).

Dans la recherche d'information exploratoire, le comportement informationnel « sense-making » fait référence aux activités consistant à reconnaître le manque de connaissance et le fossé qui sépare son modèle mental actuel de celui souhaité (Dervin 1983, 1992).

#### 2.1.1.2.3.3 Le modèle de Pirolli et Card « information foraging »

Le modèle est fondé sur le parallèle comportemental qu'il est possible d'établir entre le comportement animal qui amène l'humain à chasser pour se nourrir et le comportement qui motive l'utilisateur à chercher de l'information pour satisfaire un manque de connaissance. Pirolli et Card (1999, 3) soutiennent que certains traits – notamment stratégiques et tactiques — constitutifs du comportement de recherche d'information sont analogues au comportement animal chasseur. Ce modèle est fondé sur l'hypothèse suivante :

The basic hypothesis of information foraging theory is that, when feasible, natural information systems evolve towards stable states that maximize gains of valuable information per unit cost (see also Resnikoff 1989, 97) Cognitive systems engaged in information foraging will exhibit such adaptive tendencies (Pirolli et Card 1999, 643)

Ainsi, du point de vue de cette théorie, le problème est de réunir les conditions, d'adopter un comportement et des stratégies permettant d'atteindre le but – satisfaire un besoin d'information – en développant des stratégies cognitives suivies de tactiques et d'actions, lesquelles doivent occasionner le moins de charge cognitive. En effet, « for Information Foraging Theory, a central problem in information gathering and sensemaking is the allocation of attention » (Pirolli et Card 1999, 643–644). Ce problème d'allocation de l'attention est aussi central à celui de la recherche d'information, qui est un problème cognitif, par essence (Ingwersen 1996). Le système fournissant l'accès à l'information a pour fonction de ne pas ajouter de charge cognitive, de diviser le moins possible les ressources cognitives relatives à l'attention et à la mémorisation. Concernant cette problématique, on peut s'intéresser aux travaux de Gwidzka (2008; 2010).

Appliquée à la recherche d'information (Pirolli 2007, chap. 4), cette théorie a permis d'identifier les lacunes des moteurs de recherche quant aux fonctionnalités interactives dédiées à la navigation et l'exploration des résultats de recherche et des sites web qui y sont associés. Ces deux stratégies sont trop coûteuses en termes de temps lorsque réalisées avec les modalités interactives disponibles.

#### 2.1.1.2.3.4 La classification des stratégies de recherche de Cool et Belkin (1993 et 2002)

Belkin, Marchetti et Cool (1993) ont proposé une classification des interactions de l'utilisateur relatives à l'information en situation de recherche d'information selon quatre dimensions (ou facettes) : (1) la méthode (survoler – chercher), (2) l'objectif (apprendre – sélectionner), (3) le mode (reconnaitre – spécifier) et (4) la ressource (information – méta-information). L'ensemble de ces dimensions est défini du point de vue du chercheur d'information et permet de classer les interactions effectuées avec un système d'information. Cette classification identifie seize conditions ou stratégies de recherche (Tableau II, 63).

Tableau II Les seize stratégies de recherche d'information selon Belkin, Marchetti et Cool 1993

<b>Stratégies de recherche (ISS)</b>	<b>Méthode (survoler – chercher)</b>	<b>Objectif (apprendre sélectionner)</b>	<b>Mode (reconnaître spécifier)</b>	<b>Ressource (information – méta-information)</b>
ISS 1	Survol	Apprendre	Reconnaître	Information
ISS 2	Survol	Apprendre	Reconnaître	Méta-information
ISS 3	Survol	Apprendre	Spécifier	Information
ISS 4	Survol	Apprendre	Spécifier	Méta-information
ISS 5	Survol	Sélectionner	Reconnaître	Information
ISS 6	Survol	Sélectionner	Reconnaître	Méta-information
ISS 7	Survol	Sélectionner	Spécifier	Information
ISS 8	Survol	Sélectionner	Spécifier	Méta-information
ISS 9	Chercher	Apprendre	Reconnaître	Information
ISS 10	Chercher	Apprendre	Reconnaître	Méta-information
ISS 11	Chercher	Apprendre	Spécifier	Information
ISS 12	Chercher	Apprendre	Spécifier	Méta-information
ISS 13	Chercher	Sélectionner	Reconnaître	Information
ISS 14	Chercher	Sélectionner	Reconnaître	Méta-information
ISS 15	Chercher	Sélectionner	Spécifier	Information
ISS 16	Chercher	Sélectionner	Spécifier	Méta-information

Ce tableau, bien que publié en 1993, montre déjà des stratégies différentes de recherche qui permettent de distinguer différents types de recherche. À l'analyse de ce tableau, on identifie quatre stratégies symptomatiques de la recherche d'information exploratoire (en grisé dans le Tableau II, ci-dessus). La recherche d'information exploratoire, selon le modèle de Marchionini (2006a, 42), implique de découvrir et d'apprendre, ainsi qu'analyser l'information. La méthode consistant à survoler et à chercher se rapporte à l'activité de découverte de l'information. L'objectif qui correspond à la recherche d'information exploratoire est bien d'apprendre. Et enfin, le fait de spécifier ou préciser l'information relève de l'analyse.

La facette discriminante est le mode. En effet, ce qui distingue catégoriquement la recherche d'information exploratoire du repérage d'informations sur un fait connu, est le fait que la condition de non-familiarité du domaine de la recherche implique davantage de spécifier que de reconnaître. Enfin, l'information comme la méta-information sont utiles pour analyser, évaluer leur pertinence par rapport au besoin d'information.

Cette classification des stratégies a été discutée et critiquée par Pharo (1999). La critique de sa simplicité et de sa non-exhaustivité a conduit Cool et Belkin (2002) à ajouter cinq facettes au modèle initial en augmentant le nombre des valeurs possibles : la communication, le comportement, les objets informationnels, l'interaction et les critères d'interaction. Ces facettes

étendent la couverture et le spectre du comportement informationnel considéré au départ. Cette extension inclut tant des dimensions contextuelles relatives à l'usage (communication) que plus ad hoc relatives à l'interaction avec le système tels que les objets informationnels, les interactions et leurs critères. Le comportement semble faire la charnière entre ces facettes. Avec ce modèle étendu, il est possible de caractériser pas moins de 1944 stratégies possibles. Si l'on exclut les critères d'interaction, on obtient un nombre plus raisonnable de 243 stratégies.

Sur la base de la classification de Cool et Belkin (2002) a défini cinquante-quatre stratégies propres au contexte de la recherche d'information sur le Web. Parmi les cinquante-quatre, quatorze sont récurrentes. On constate à ce nombre réduit de stratégies que le moteur de recherche soutient peu de types de recherche tels que la recherche d'information exploratoire.

### **2.1.1.3 Les dispositifs de recherche d'information exploratoire actuels**

La réflexion théorique sur la recherche d'information exploratoire est concomitante avec le développement de nouvelles interfaces (Marchionini 2006a et 2006b). En effet, les systèmes de recherche d'information exploratoire ou « ESSs » (exploratory search systems) sont conçus pour soutenir la recherche lorsque le problème informationnel qui sous-tend la recherche est ouvert dans sa finalité, s'impose dans la durée, et couvre un éventail de facettes. Du point de vue du processus de recherche d'information exploratoire engendré par cette situation de besoin informationnel imprécis et d'état incomplet de connaissance (Belkin, Oddy et Brooks 1982), les interfaces de systèmes de recherche d'information doivent soutenir un processus orienté sur l'opportunisme, la découverte, l'itération et la multiplicité des tactiques.

Pour ce faire, ces interfaces et ses techniques doivent répondre à des niveaux d'exigence à satisfaire que Marchionini (2006b, 21) identifie :

- Systems should aim to get people closer to the information they need, especially to the meaning; that is, systems can no longer only deliver the relevant documents, but must also provide facilities for making meaning with those documents.
- Systems should increase user responsibility as well as control; that is, information systems require human intellectual effort, and good effort is rewarded.

- Systems should have flexible architectures so they may evolve and adapt to increasingly more demanding and knowledgeable installed bases of users over time.
- Systems should aim to be part of information ecology of personal and shared memories and tools rather than discrete standalone services.
- Systems should support the entire information life cycle (from creation to preservation) rather than only the dissemination or use phase.
- Systems should support tuning by end users and especially by information professionals who add value to information resources.
- Systems should be engaging and fun to use.

Par la même, il dresse l'agenda de recherche au niveau du soutien des fonctionnalités interactives à l'utilisateur, lequel est encore pleinement d'actualité (Hearst 2009; M. L. Wilson 2011). Actuellement, les fonctionnalités reconnues et présentées pour soutenir la recherche d'information exploratoire rassemblent :

- des techniques d'organisation et de structuration : recours à des algorithmes de classification automatique ou de catégorisation automatique
- des interfaces de navigation à facettes
- des interfaces de recherche par facettes
- des interfaces visuelles de recherche (White, Marchionini, et Muresan 2008).

Huit ans plus tard, le domaine de recherche est toujours actif. Depuis le début 2015, cinq articles ont été publiés, recensés dans Web of Science, traitent de l'assistance interactive des interfaces de recherche dédiées à la recherche d'information exploratoire. L'un d'entre eux fait référence à l'intérêt d'un dispositif de visualisation (Bernard et al. 2015, 37-59). Entre 2016 et 2018, les études Athukorala et al. (2016) et Palagi et al. (2017, 2018) ont retenu notre attention. Athukorala et ses collaborateurs ont exploité les indices interactifs de recherche d'information exploratoire afin de concevoir des dispositifs de recherche qui s'adaptent au type de recherche. Palagi et al. (2017; 2018) dressent une synthèse du concept de recherche d'information exploratoire, laquelle ne s'éloigne pas de notre propre synthèse.

### **2.1.2 La recherche d'information exploratoire sur le Web**

Comme la recherche d'information sur le Web constitue notre terrain d'investigation, il est alors nécessaire d'en présenter ses caractéristiques spécifiques : ce qui l'ancre au sein des



approches actuelles de la recherche d'information et ce qui le distingue de par les mutations et les défis qu'il suppose au niveau du processus de l'utilisateur et de la conception des interfaces de recherche.

le Web est un système d'échange d'information mondial, utilisé désormais par qui a accès à Internet. Il est la première source d'information. Il a été offert au domaine public par son inventeur, Tim Berners Lee, en 1990. Ce système était basé sur l'utilisation de l'hypertexte, un document permettant de relier d'autres documents grâce à des hyperliens.

Le Web a profondément modifié les usages de l'information, finissant de mettre l'information au centre des rapports sociaux, économiques et culturels. L'appréhension du réel se fait de plus en plus par le biais ou au travers d'un média électronique : caméra vidéo, téléphones intelligents, ordinateurs personnels. Le Web et les technologies de la communication qui lui sont associées connectent l'ensemble des individus et ancrent solidement la société dans l'ère de l'information, expression apparue en 1976 (Bell 1976). Le Web contient une masse d'information accessible et actualisée en tout temps par de nombreux terminaux personnels. La synergie technologique, intellectuelle et sociale qui entoure le Web en définit aussi les caractéristiques documentaires formelles, intellectuelles et sociales. Elle a eu aussi pour effet d'accentuer considérablement le phénomène de surcharge informationnelle, épine dorsale de la problématique associée à la recherche d'information (Marchionini 2006a). Il reste à charge alors pour les systèmes – des moteurs de recherche, majoritairement – d'être adaptés aux besoins des utilisateurs. Actuellement, les moteurs de recherche ne sont évalués que par rapport à leur performance dans leur capacité à gérer et rendre accessible l'information.

### **2.1.2.1 Les types de besoins d'information et le Web**

Point de départ de la recherche d'information, le besoin informationnel se diversifie formellement en fonction des nouvelles activités pour lesquelles le Web est un espace de médiation, comme le commerce en ligne par exemple. Avec le Web, la définition des besoins informationnels s'est modifiée. Il n'est plus tant défini en fonction du ressenti de l'utilisateur (R. S. Taylor 1967) qu'en fonction de son impact sur l'activité ou la tâche finale dans laquelle est engagée l'utilisateur. Selon plusieurs études parues entre 2000 et 2010, il s'avère que l'usage du moteur de recherche vise à satisfaire plusieurs types de besoins (Broder 2002; Rose et Levinson 2004; Jansen, Spink, et Pedersen 2005) : transactionnel, navigationnel et informationnel.

En fonction du besoin sont engagés différents comportements (Fidel, Efthimiadis, Pejtersen 1999; Teevan et al. 2004), types de stratégie (Slone 2002; Cothey 2002; Aula, Jhaveri, et Käki 2005) et types d'interactions (Spink et al. 2002). Ces besoins sont de plus en plus considérés par rapport à la tâche finale ou l'activité, et au rôle que tient l'information voulue dans ce contexte.

### **2.1.2.2 Le contexte du Web comme environnement de recherche**

Le contexte du Web suppose deux éléments qui constituent des facteurs importants pour le comportement de recherche d'information. Premièrement, le Web est la première source d'information. Deuxièmement, il suppose l'usage du moteur de recherche comme système de recherche d'information.

Par rapport aux principes fondamentaux du processus de recherche d'information, le contexte du Web, caractérisé par ses deux éléments, ne provoque aucun changement majeur. Les concepts de besoin, de tâche de recherche, d'usage, d'interaction ne se modifient pas du point de vue de l'utilisateur à l'usage d'un moteur de recherche sur le Web.

Le contexte socio-organisationnel, les facteurs individuels, les dimensions cognitives, affectives et physiques sont toujours des clefs d'analyse pertinentes des usages de l'information, et particulièrement de la recherche d'information (Kuhlthau, Heinström, et Todd 2008).

### **2.1.2.3 La recherche d'information exploratoire sur le Web**

La recherche d'information exploratoire est un modèle de recherche qui est ancré dans le contexte de la recherche d'information en ligne (Marchionini 1995, Marchionini 2006b).

Toutefois, si la recherche d'information de type exploratoire n'est pas identifiée comme telle dans le corpus d'études qui s'y rapporte, elle n'en est pas moins présente. En effet, parmi les types de stratégies étudiées à partir des analyses de logs, sont identifiés :

- le but d'« explorer » (Morrison, Pirolli, et Card 2001),
- la catégorie de recherche « informationnelle » (Broder 2002),
- 35 % de recherche de type « formel » (Rose et Levinson 2004),
- et le fait d'utiliser la stratégie de s'orienter à travers l'information étape par étape (Teevan et al. 2004).

Chacune de ces recherches explicite un des aspects de la recherche d'information exploratoire par différentes stratégies ou types de tactiques : activité engagée (explorer), finalité

(informationnelle), structure de la recherche (formelle), stratégie comportementale utilisée (orientation et navigation étape par étape).

#### **2.1.2.4 Le modèle de l'utilisateur et le Web**

Avec l'arrivée du Web et des navigateurs couplés aux moteurs de recherche, la recherche d'information sur le Web court-circuite les intermédiaires professionnels de la recherche d'information et introduit une nouvelle catégorie d'utilisateurs – les « utilisateurs finaux ».

Ce faisant, cet accès direct et immédiat à l'information sur le Web a engendré une démultiplication des types d'utilisateurs, usages et des besoins, lesquels émergent directement de la diversité des sphères d'activité contextuelles (Rose et Levinson 2004; Kelly 2006), et par ricochet, de la diversité des tâches finales (Byström et Hansen 2002, 1051). Accommoder les caractéristiques individuelles devient une problématique centrale du modèle de l'utilisateur, problématique partagée dans le domaine des sciences de l'information (Ford et al. 2002; Ford, Miller, et Moss 2005; Clewley, Chen, et Liu 2010), dans le domaine de l'interaction homme-machine pour la recherche d'information (Catarci et Kimani 2013, 67), et s'ajoute à celles considérées dans le domaine de la visualisation d'information (Chen et Czerwinski 2000; Chen et Yu 2000; Chen, Czerwinski, et Macredie 2000).

En d'autres termes, les caractéristiques individuelles tout comme les exigences imposées par les tâches de recherche ont une incidence reconnue dans la conception des systèmes de recherche d'information interactifs. Elles sont en partie à la source des défis actuels de la conception des fonctionnalités interactives dont un système de recherche d'information devrait disposer.

#### **2.1.2.5 Le Web et les systèmes de recherche**

Indéniablement, le moteur de recherche avec son modèle « question-réponse » constitue l'innovation majeure dans le domaine de la recherche d'information de ces vingt dernières années. Son appropriation générale est sans conteste depuis 2001 avec l'utilisation du PageRank. Le moteur de recherche de ses premières instances avec par exemple Altavista ou Yahoo! à ses exemples les plus actuels comme Bing ou GoogleSearch n'a pas révolutionné la recherche d'information avec son modèle « question-réponse ». Le principe traditionnel au système de repérage d'information antérieur au Web consistant à faire appariement entre les termes d'une

requête – les mots-clefs – et les résultats – page web pertinente demeure. En d’autres termes, le modèle question-réponse est maintenu et porté dans l’univers du Web.

Les moteurs de recherche sont exemplaires en matière d’innovation concernant l’indexation du texte intégral, le modèle d’organisation vectoriel, la maîtrise de l’environnement dynamique et hyper connecté et l’algorithme du PageRank. Les requêtes persistent, mais sont tolérantes voire fonctionnent avec le langage naturel. De plus, embarqué dans les navigateurs, le moteur de recherche s’additionne aux fonctionnalités de navigation de page web et profite aussi de la mise en mémoire cache de pages déjà ouvertes auparavant. De ce fait, comme le soulignent Ingwersen et Järvelin (2005, 111), le Web et les moteurs de recherche ont profondément modifié l’accès à l’information et la manière que l’on a de s’informer et de chercher de l’information, le cas échéant :

On the practical/industry side, the Web with its search engines revolutionized I[nformation] R[etrieval] by supporting ubiquitous access, by integrating searching, browsing and navigation, and making web browsers the *de facto* way to search. (Ingwersen et Järvelin 2005, 111)

On ne cherche plus en interrogeant un système distinct à l’aide de requêtes booléennes (combinaison de termes articulés grâce à des opérateurs logiques). On navigue, on recherche par nos propres mots-clefs, on explore à travers nos navigateurs web et à travers les moteurs de recherche. Si en 2005, Ingwersen et Järvelin avançaient la prévalence du navigateur sur le moteur de recherche, désormais en 2008 date de la publication de Chrome (navigateur produit par Google), avec l’intégration des moteurs de recherche dans la barre d’adresse, les deux outils sont confondus.

Pourtant, malgré le succès du moteur de recherche et son usage généralisé pour tous les types de recherche (Ingwersen et Järvelin 2005, 111), on lui reconnaît des limites dans sa capacité de soutenir interactivement les stratégies de certains types de recherche comme les recherches d’information de type exploratoire.

Au-delà du modèle « question-réponse », la recherche d’information exploratoire et les processus cognitifs et interactifs qui y sont engagés exigent que ces processus s’accordent avec des modalités interactives adaptées aux stratégies et tactiques de l’utilisateur. Sur le Web, il s’agit donc de tirer parti de l’architecture du moteur de recherche et de développer les techniques intermédiaires de structuration et de présentation graphique intégrables à des modalités interactives facilitant la démarche exploratoire. Dès lors, la recherche scientifique dédiée à la recherche

d'information exploratoire s'articule autour de deux pôles interdépendants : les techniques intermédiaires permettant de faire le pont entre les modèles d'organisation de l'information indexée par les moteurs de recherche et les modèles d'interface interactive dédiés au soutien des tactiques et stratégies de recherche d'information exploratoire de l'utilisateur.

#### **2.1.2.6 La dissonance cognitive du modèle « question-réponse » du moteur de recherche**

S'il n'y a pas de modifications notoires au niveau des stratégies cognitives inhérentes à la recherche d'information (Bates 1989; Marchionini 1995), l'issue de la recherche dépend principalement des conditions de médiation de l'information offertes par l'interface du moteur de recherche (Kules et Shneiderman 2008, 463). En fonction de la familiarité de l'utilisateur avec l'interface des moteurs de recherche, ce qui paraît être garant de facilité se révèle être difficile pour un grand nombre d'utilisateurs novices.

Marti Hearst (2009, Chapitre 1), dans son ouvrage dédié aux interfaces utilisateurs de système de recherche recense quelques études qui font état de trois déficiences principales.

Au niveau de l'interface de requête, il est démontré qu'en fonction de l'origine socio-économique de l'utilisateur, la spécification des requêtes sous la forme de « mots-clefs » requiert un apprentissage afin de comprendre en particulier ce qui associe les mots-clefs entre eux. Au niveau de l'expansion booléenne de la requête, l'articulation entre la requête et les résultats affichés est source d'incompréhension pour l'utilisateur qui n'entend pas nécessairement la même relation entre les mots-clefs que ne l'induit le module d'expansion de la requête du moteur (Muramatsu et Pratt 2001, 223). Actuellement, seules des suggestions de requête sur la base d'une variation de la requête sont proposées en marge de l'affichage des résultats ou sous la forme d'un menu déroulant s'affichant lors de la saisie de la requête. Cette quasi-absence de soutien interactif pose des difficultés au niveau du processus cognitif de la recherche d'information au niveau des stratégies exploratoires d'apprentissage et d'investigation.

Les déficiences interactives des interfaces des moteurs de recherche proviendraient indirectement des méthodes d'évaluation. Selon Martzoukou (2005), la prépondérance d'analyses quantitatives pour l'étude des comportements informationnels sur le Web ne permettrait pas d'identifier les tenants et aboutissants comportementaux avec suffisamment de finesse pour répondre à tous les besoins tant de l'activité sous-jacente à la recherche d'information que ceux

inhérents à l'utilisation propre du moteur de recherche pour mettre en œuvre les processus stratégiques de recherche :

There is an urgent need for more studies that concentrate on users' information needs as well as the purposes behind the specific interaction. The answer can be given by reversing the typical role of the researcher and that of the observed user. With users selecting, describing and choosing their information seeking topics instead of researchers imposing them and looking for objectively correct answers richer information about the ways in which users search for, locate, identify, select and process information on the Internet can be obtained. (Martzoukou 2005, en ligne)

La connaissance et la compréhension des comportements informationnels ont permis de faire saillir différentes dimensions du processus de recherche d'information telles que les besoins, les stratégies et les tactiques et d'identifier des facteurs prépondérants contextuels que sont la tâche finale, la définition du problème occasionnant la recherche, le système et son type d'interface et ses fonctionnalités médiant les tactiques de recherche

Ce qui semble justement faire défaut est la non-considération de la relation entre les caractéristiques du comportement informationnel de la recherche d'information exploratoire et le modèle interactif du moteur de recherche. Ainsi, un changement de perspective plus centrée sur l'utilisateur dans l'évaluation du système et de son interface est à privilégier. Ce constat est aussi partagé par les chercheurs spécialisés dans le domaine des interfaces dédiées à la recherche d'information exploratoire :

In recent years researchers have focused on the development of new systems and interfaces to support exploratory search activities, not on their evaluation. It is necessary to shift the focus of research towards understanding the behaviors and preferences of users engaged in exploratory searching, the tasks supported by ESSs, and on measures of exploration success. (White, Marchionini, et Muresan 2008, 434).

### **2.1.3 Conclusion : Vers une autre architecture que le modèle « question-réponse »**

Marchionini (2006b) conçoit le processus de recherche d'information exploratoire à travers les interactions entre les différents éléments qui le composent : le type de besoin (ouvert), de la tâche à laquelle ce type de recherche contribue (produit de connaissance), l'environnement

informationnel (le moteur de recherche et le Web) (Marchionini 1995; Knight et Spink 2008, 217; Marchionini 2008).

Concrètement, le comportement informationnel associé à la recherche d'information exploratoire est un comportement assez systématique que l'on observe parmi les scientifiques, les analystes en intelligence et les preneurs de décisions. Néanmoins, en dehors de ces professions, Marchionini (Marchionini 2006a) avance que ce comportement peut s'observer dans la population plus généralement, dans nos activités de recherche et de navigation sur le Web.

La recherche d'information exploratoire est aussi exigeante de par les processus qu'elle implique, et constitue l'exemple de comportements informationnels qui nécessitent impérativement de considérer les facteurs intrinsèques de l'utilisateur, reconnus déterminants, dans la conception d'interface et dans l'évaluation des systèmes de recherche d'information en général. Le caractère ouvert, opportun, multitactique de ce comportement informationnel appelle aussi à un renouveau des interfaces proposant des modalités interactives facilitant l'exploration, la découverte et l'ensemble des stratégies et tactiques décrits dans les modèles de l'« information foraging », « sense-making » et « berrypicking ».

Le moteur de recherche s'est imposé comme le quasi seul outil de recherche et de navigation sur le Web. Peu importe le type de recherche, la recherche d'information s'effectue directement en interagissant avec des moteurs de recherche. Leur utilisation généralisée indique leur facilité d'utilisation (Xie 2008, 83; Waller 2011, 762). Sa performance technique et algorithmique n'est plus à démontrer. Google, modèle type des systèmes de recherche d'information sur le Web, est incontournable... pour ce pour quoi il est conçu : la recherche d'information par mots-clefs (M. L. Wilson et al. 2010, 4).

Pourtant, les interfaces questions-réponses ne sont pas satisfaisantes pour soutenir le processus exploratoire caractérisé par une recherche dont la fin est ouverte, pour lequel le fossé de connaissance (Belkin 1980; Dervin 1983) est imprécis et large, et par conséquent dont le besoin informationnel est difficilement formulable avec précision. Pour ce type de recherche, la recherche par mot-clefs est alors une contrainte (schraefel 2009, 52). schraefel ajoute que d'autres interfaces sont nécessaires pour fournir un soutien aux autres approches de la recherche d'information et de la construction de connaissance qui s'effectue par ce processus (2009, 53).

Considérant l'éventail des types de recherche d'information (Broder 2002; White et Drucker 2007) et de comportements informationnels (Wang 2011), un nouveau courant de

recherche scientifique émerge ces dernières années, centré non plus sur le système ou l'utilisateur, mais sur l'interaction entre ses deux acteurs (Cool et Belkin 2002; Cool et Belkin 2011). En effet, l'interface de recherche est désormais au centre de l'attention (Marchionini 2006b; Hearst 2009; M. L. Wilson et al. 2010; Jansen et Rieh 2010). Dans le cas de la recherche exploratoire (Marchionini 2006a) en particulier, de nouvelles interfaces sont développées afin de favoriser les stratégies et tactiques impliquées (Bates 1989; Pirolli et Card 1999; Marchionini 2006a).

L'emprise actuelle du Web et des moteurs de recherche sur l'accès à l'information a renouvelé les situations, modifié les usages et diversifié *de facto* les besoins. Selon Xie (2008, 84), avec l'arrivée du Web et du moteur de recherche coïncide l'ère des utilisateurs finaux sans plus d'intermédiaires. Les moteurs de recherche s'imposent comme système d'information efficace pour interroger le Web. Les interfaces des moteurs de recherche se départissent de certaines fonctions. Ils abandonnent les formulaires assistants la requête booléenne, la notification du pourcentage de pertinence pour ne citer que les plus apparents. L'interface gagne, semble-t-il, à être épurée.

En parallèle, d'autres interfaces de recherche se développent et adoptent d'autres fonctionnalités pour infléchir le modèle d'architecture « question-réponse » afin de développer de nouvelles modalités d'interaction et d'accès à l'information, notamment au niveau des interfaces présentant les résultats de recherche.

Le processus de recherche d'information exploratoire impose de dépasser le paradigme interactif dominant « question-réponse » utilisé typiquement par les moteurs de recherche sur le Web. Depuis les années 2005-2006, de nouvelles interfaces sont conçues dans la lignée de cette prise de conscience concernant les limites interactives. S'appuyant alors sur les incontestables avancées algorithmiques quant à l'organisation, la structuration et l'ordonnancement de l'information en résultats de recherche, l'accent des concepteurs se déplace sur les interfaces. Le processus de recherche d'information exploratoire est dans ce contexte un cas limite, dans la mesure où les critères de performance et de précision dans les résultats de recherche ne suffisent plus à elles seules. Il s'agit d'apporter un soutien aux stratégies spécifiques d'apprentissage et d'analyse, en concevant des interfaces proposant des fonctionnalités interactives, de présentation et d'organisation graphique dans l'affichage des résultats de recherche.

Ces nouvelles interfaces utilisent effectivement le principe de requête et de résultats, mais s'étendent à d'autres modalités comme les suggestions de requêtes, et les dispositifs d'affichages



de résultats permettant la découverte, l'exploration et l'analyse. Parmi ces nouvelles interfaces figurent les interfaces de navigation à facettes, mais aussi les interfaces visuelles de résultats de recherche selon des algorithmes de classification ou de catégorisation. Enfin, si les interfaces à facettes moins novatrices dans les modalités graphiques des résultats de recherche ont déjà fait l'objet de nombreuses études et de recherches appliquées à la recherche d'information exploratoire, la visualisation d'information n'a fait l'objet que d'un très petit nombre d'études dans ce contexte, et les méthodes d'évaluation en sont discutables.

## **2.2 La visualisation d'information**

### **2.2.1 Les fondements théoriques de la visualisation d'information**

Les fondements de la visualisation de l'information sont issus des recherches en sciences cognitives, en science de la perception, en sciences informatiques et de l'interaction homme-machine. Celles-ci, menées pour la grande majorité entre 1989 et 1998 sont regroupées et condensées dans les « Readings in Information Visualization », éditées en 1999 par Card, Mackinlay et Shneiderman. Parallèlement, durant cette même décennie, en sciences humaines appliquées comme les sciences de l'information ou la psychologie cognitive, on assiste à un changement de paradigme majeur qui amène à reconsidérer les approches centrées sur le système à des approches dites « centrées utilisateur », « cognitive » ou encore « sociocognitive ». Ce changement majeur s'est effectué sur plusieurs années et s'est répandu à travers les différentes branches scientifiques parfois au niveau théorique, parfois au niveau de l'application et parfois au niveau de la méthodologie d'évaluation. Toutefois, ce n'est qu'au début des années 2000, que la convergence autour d'une approche cognitive et holistique entre les sciences se constate à travers :

- l'approche cognitive, voire sociocognitive, globale de la recherche d'information (Vakkari 2003; Ingwersen et Järvelin 2005)
- l'approche de l'interaction homme-machine sur les systèmes de recherche d'information centrée sur l'utilisateur Marchionini (2006b)
- le cadre sociocognitif pour évaluer les systèmes de recherche d'information formulé par Borlund (2003)

En 1999, en ce qui a trait à la visualisation des résultats de recherche, seule l'application aux systèmes de repérage d'information et donc aux techniques informatiques et algorithmiques impliquées a été considérée sur le plan de la théorie et de la pratique. Au niveau de l'évaluation

des interfaces de visualisation, une première évaluation d'utilisabilité mais uniquement des algorithmes d'affichage a été effectuée. L'évaluation de l'utilisabilité de la visualisation d'information n'en était qu'à ces débuts. Dès lors, à l'aube des années 2000, la visualisation des résultats de recherche est résolument ancrée dans le paradigme centré sur le système et théoriquement fondé sur les fondements associés à la visualisation d'information abstraite, en général. On distingue l'information abstraite de l'information concrète, dans la mesure où l'information ne fait pas référence à une réalité aisément représentable comme par exemple, des informations sur la températures d'un moteur, si nous reprenons l'exemple donné par Tufte qui analyse la mauvaise conception de la représentation graphique de cette information et qui a conduit à une mauvaise prise de décision résultant dans l'explosion de la fusée Challenger en 1985.

### **2.2.1.1 Considérations épistémologiques sur la visualisation d'information**

Le fait de représenter l'information sous une forme graphique externe n'est pas nouveau. Pour cela on utilise des signes, des symboles, des images « réalistes » ou symboliques. La visualisation, étymologiquement, relevait de la faculté psychologique de « se représenter mentalement une image visuelle qui n'est pas présente » (Trésor de la Langue Française 1887, entrée « visualisation »; Oxford English Dictionary 2009, entrée « visualization »). La visualisation permet d'externaliser une image mentale sous la forme d'un phénomène objectivé, appréhendable par les sens, représenté. À cet égard, l'« action de rendre visible un phénomène qui ne l'est pas » (Trésor de la langue française 1887, entrée « visualisation »), le sens commun admis au terme de « visualisation » s'accorde en partie à la conceptualisation scientifique qui considère la visualisation comme « an external artifact supporting decision making » (Ware 2000, 1) ou plus précisément comme des « mechanisms in humans and computers which allow them in concert to perceive, interpret, use and communicate visual information » (McCormick, DeFanti, et Brown 1987, 3).

De plus, le passage du concept de « donnée » au concept d'« information » participe de ce phénomène de « représentation ». Dérivé du terme latin « informatio », le substantif désignait déjà l'idée de « mise en forme par les mots ». Le premier sens référait au dessin, à l'esquisse. Le second sens conférait à l'information, la signification d'« idée », de « conception », de « représent [er] une idée par les mots » (Gaffiot, entrée « informatio »). Par conséquent, ce qui constitue la visualisation d'information relève de la représentation qui prête un référent graphique concret à la

structure sémantique de l'information, directement perceptible par la vision. Ce procédé a été utilisé dans de nombreux contextes et s'est développé en fonction de la nature des données et de la finalité de la représentation. Avec la masse pléthorique d'information sur le Web et la domination de l'écran comme terminal de communication d'information, la visualisation s'arrime aux potentialités technologiques de l'informatique en matière de structuration et d'affichage (McCormick, DeFanti et Brown 1987, 3; Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 7). Ce procédé suscite un intérêt renouvelé et se redéfinit en tant que dispositif technologique au contact des diverses disciplines scientifiques qui le constituent : les sciences cognitives, la psychologie de la perception, les sciences informatiques, l'interaction homme-machine, le design graphique et le domaine de l'analyse visuelle, les sciences de l'information.

Le terme de « visualisation d'information » ou « information visualization » tel que nous le concevons dans cette recherche est apparu en 1989 dans l'article de Robertson, Card et Mackinlay, intitulé « The Cognitive Coprocessor Architecture for Interactive User Interfaces ». Dans cet article, la visualisation d'information est appréhendée comme une nouvelle architecture d'interface utilisateur. Elle est sensée résoudre la double problématique introduite par :

- d'un côté la tolérance au caractère asynchrone des interactions entre les différents agents en présence (l'utilisateur, le discours de la machine, et la tâche logicielle bas-niveau de l'application), lesquels peuvent vouloir s'interrompre les uns les autres.
- et de l'autre, par le fait de conserver le caractère animé des objets d'interaction qui, à l'image de l'huile dans les rouages d'une mécanique, permet de passer d'un état à un autre de manière fluide, réduisant de facto la charge mentale générée par l'effort de reconstruction mentale des relations entre le premier état de l'interface et le second.

Considérant ce problème central à l'interaction homme-machine, les auteurs font appel pour leur « Cognitive Coprocessor » à un dispositif pionnier de visualisation d'information qu'ils décrivent de la manière suivante :

In information visualization, 2D and 3D animated objects (or visualizations) are used to represent both information and the structural relationships of information. (Robertson, Card, et Mackinlay 1989, 12)

Cette première expérience de visualisation d'information s'en est suivie de nombreuses autres, nécessitant aussi d'asseoir théoriquement la visualisation d'information.

L'objectif de cette section est de présenter les fondements théoriques de la visualisation et les discussions qui résultent de son application générale à la représentation de l'information

abstraite, comme les résultats de recherche. Pour ce faire, nous examinons le sujet dans toute son interdisciplinarité : sciences cognitives, psychologie, neurosciences, art graphique, linguistique, interaction homme-machine, sciences de l'information.

Nous proposons en premier lieu de définir la visualisation d'information et d'en extraire les éléments pertinents au regard du contexte de la recherche d'information, afin d'introduire le modèle de référence de la visualisation d'information. En second lieu, les propriétés et principes techniques, graphiques, interactifs et cognitifs de la visualisation sont décrits et analysés.

### **2.2.1.2 Définition**

#### *2.2.1.2.1 Le concept de visualisation d'information*

Information visualization: the use of computer-supported, interactive, visual representations of abstract data to amplify cognition. » (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 7)

Établie à partir des recherches sur la visualisation de données abstraites durant les 10 années précédentes, cette définition s'appuie aussi sur des théories connexes et récentes telles que celle de la cognition (Norman 1983; Larkin et Simon 1987; Resnikoff 1989; Hutchins 1996) et moins récentes telles que celle de la sémiologie graphique (Bertin 2005) et de la théorie des formes (Koffka 1935). L'idée sous-jacente est que la visualisation s'appuie sur notre perception visuelle (Ware 2000) afin de faciliter le traitement de l'information et d'alléger la mémoire de travail (Robertson, Card et Mackinlay 1989, 10; Shneiderman 1996).

La grande majorité des membres de la communauté scientifique adopte encore cette première définition sans réserve. Depuis 1999, d'autres définitions ou principes constitutifs de la visualisation d'information ont été proposés, que l'on peut considérer pour la plupart comme des variations de la définition de Card, Mackinlay et Shneiderman. La complémentarité de la représentation graphique et interactive et de la perception visuelle y reste centrale et fondatrice de la portée cognitive du concept. Jankun-Kelly fait référence à la visualisation comme une représentation graphique et interactive dont la finalité est directement liée à la résolution de problème (Purchase et al. 2008, 58), rejoignant le concept d'aide externe cognitive explicité par Scaife et Rogers (1996) et Ware (2000, 1).

Information visualization utilizes computer graphics and interaction to assist humans in solving problems. (Purchase et al.2008, 58)

Dans une série dédiée aux fondamentaux de l'interaction homme-machine, Card formule plusieurs assertions, venant confirmer l'ancrage de l'effet de la visualisation dans les sciences cognitives, sous-tendu par un arrimage effectif de technologies.

Information visualization is a set of technologies that use visual computing to amplify human cognition with abstract information. (Jacko, Sears, et Card 2003, 542)

Excepté la référence au « set of technologies that use visual computing » désignant composantes du modèle théorique de la visualisation d'information (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 17), cette « nouvelle » définition confirme sans grande nuance la définition proposée dix ans auparavant. En revanche, il explicite l'amplification de la cognition par la réduction du temps de traitement de l'information que permet la perception visuelle de l'information.

Information visualization promises to help us speed our understanding and action in a world of increasing information volumes. (Jacko, Sears, et Card 2003, 542)

Il distingue la visualisation d'information de la simple représentation iconographique et montre qu'elle n'existe que par son effet d'amplification cognitive grâce au prolongement externe et dynamique des capacités analytiques du cerveau qu'elle génère.

The purpose of information visualization is to amplify cognitive performance, not just to create interesting pictures. Information visualizations should do for the mind what automobiles do for the feet. (Jacko, Sears, et Card 2003, 539)

D'autres définitions sont proposées mettant plus l'accent sur le processus de communication de l'information à travers le dispositif de visualisation, que sur les finalités cognitives. Selon Chen (2005, 12) ou Keim et al. (2006, 10), la visualisation se définit plus par son rapport à l'information, sa nature abstraite, et à sa communication à travers un espace physique, celui de l'écran, et un espace temporel, celui de l'activité d'analyse. L'emphase est portée sur le rapport entre l'abstraction de l'information et sa communication concrète par sa structuration en vue de mise en forme graphique et interactive.

We broadly define information visualization as visual representations of the semantics, or meaning, of information. In contrast to scientific visualization, information visualization typically deals with nonnumeric, nonspatial, and high-dimensional data. (Chen 2005, 12)

We define information visualization more generally as the communication of abstract data through the use of interactive visual interfaces. (Keim et al. 2006, 10)

Enfin, d'une perspective plus centrée sur l'interaction homme-machine, Catherine Plaisant, une des chercheuses de renom dans le domaine, dans une de ses notes de cours sur la visualisation d'information, propose une définition synthétique où la visualisation en tant que dispositif graphique et interactif est bornée par les types de motifs d'information qui en résultent et par les types d'analyses qui peuvent en être faites par l'utilisateur final :

[Information visualization is] compact graphical presentation and user interface for : manipulating large numbers of items, possibly extracted from far larger datasets ; enables users to make : discoveries, decisions or explanations about patterns (trend, cluster, gap, outlier...), groups of items, or individual items. (Shneiderman 2000, 12)

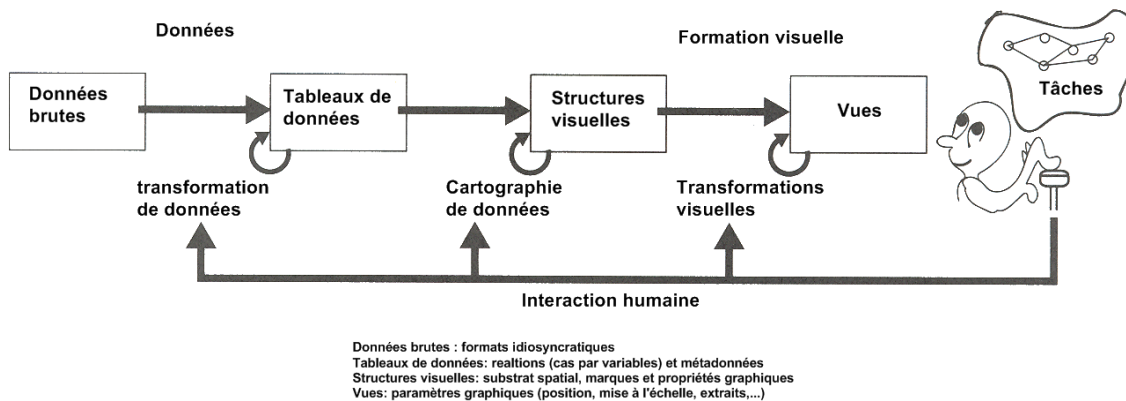
Plus sommairement, Robert Spence (2007, 5) établit le lien cognitif entre la représentation visuelle d'information et la formation de modèle mental comme constitutive de la visualisation d'information :

Information visualization is defined as the process of creating mental models of visually represented data. (Spence 2007; Kalawsky 2009, 121)

#### 2.2.1.2.2 *Modèle de référence*

Finalement, toutes ces définitions s'accordent implicitement ou explicitement sur le principe d'amplification de la cognition et du rôle de la mise en forme graphique et interactive des informations abstraites à cette fin. Pour les chercheurs de la discipline, cette définition a permis de délimiter le cadre théorique et d'y articuler le potentiel effectif de la visualisation de l'information sous la forme d'un modèle de référence, formulé initialement par Chi et Riedl (1998, 67) et reformulé en 1999 par Card, Mackinlay et Shneiderman (Figure 7, 80).

Figure 7 Modèle de référence de la visualisation d'information (d'après Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 10 [notre traduction])



Ce modèle a l'avantage d'appuyer le rôle central de l'interaction sur le nécessaire processus de structuration effectué par le système, et sur le processus humain cognitif. Ce rôle interactif est contraint d'un bout à l'autre par les techniques existantes et la compréhension du processus de l'utilisateur, lequel est conditionné par sa tâche. Ce modèle et la définition de la visualisation d'information servent de structure à l'ensemble de la présentation des fondements théoriques attribués à la visualisation d'information.

À partir de ce modèle de référence, nous présentons tout d'abord les principes et propriétés techniques qui assurent la structuration de l'information abstraite en un objet informationnel concret (transformation en une unité de sens informatiquement manipulable) et la structuration visuelle (graphique et interactive). Puis, dans un deuxième temps sont déclinés les principes et propriétés graphiques et interactives, et enfin les principes et propriétés cognitifs.

Nous entendons par « propriété » une caractéristique concrète, une qualité de la visualisation que l'on peut désigner et identifier. Par « principe », il est entendu une proposition à partir de laquelle plusieurs propriétés graphiques peuvent être associées, constituant l'essence de la visualisation d'information. Par exemple, le langage visuel est une propriété graphique qui sous-tend et concrétise le principe de sémiologie graphique (cf. section suivante 2.2.1.3.1, 81).

### 2.2.1.3 Propriétés et principes graphiques

Selon Ware (2000), deux approches du processus de visualisation ayant un impact sur l'analyse du rôle des éléments graphiques coexistent :

- Celle (cf. section 2.2.1.3.1, 81), défendue par Purchase et al. (2008, 47), où ce processus relève de l'interprétation sémiologique d'un langage visuel (Bertin 1977 re-ed. 2005; Tufte 1983). Il s'agit à partir d'une analyse de l'usage et d'une perspective sémiologique d'établir les principes théoriques d'un « art de la visualisation ».
- Celle (cf. section 2.2.1.3.2, 84), exposée par Ware (2000), fondée sur les lois psychologiques de la perception comme les lois de la Gestalt (Koffka 1935), les capacités et les limites de la vision oculaire. Ware la présente, à ce titre, comme une « science de la visualisation » s'opposant de par les règles perceptuelles à l'approche exclusive de l'« art de la visualisation ».

Plusieurs ouvrages fondamentaux ont été publiés sur le langage visuel (Bertin 2005) et sur le système psychologique visuoperceptuel (Ware 2000) encadrant la compréhension d'universaux et principes formels et graphiques (Koffka 1935; Tufte 1983; 1990). Bertin est considéré comme le père fondateur de la sémiologie graphique en tant que théorie. Ware (2000) a consacré un ouvrage théorique au rôle de la perception visuelle dans la visualisation d'information. En revanche, Koffka (1935), dans la Gestalt Theory ou Théorie des formes, a extrait des principes de relations entre des formes disposées dans l'espace graphique, relations que l'on perçoit et auxquelles on attribue du sens. Tufte (1983; 1990) est largement reconnu pour l'analyse des différentes techniques graphiques et formes de visualisation.

On constate que si les approches sémiologiques et perceptuelles sont différentes dans leur esprit, les universaux graphiques de Bertin et la théorie des formes se corroborent et se complètent dans l'interprétation de l'affichage graphique, lorsqu'utilisés selon certains principes (Tufte 1983; 1990).

#### 2.2.1.3.1 *Principes sémiologiques : l'arbitraire du signe*

Tout comme l'écriture signifie l'information dans un langage textuel, la représentation graphique, une des composantes de la visualisation, vise à rendre signifiante l'information dans un langage visuel.



As a starting point, we liken the understanding of visualization to the understanding of ideas expressed in language. (Purchase et al. 2008, 47)

In essence, the language argument is as follows : Visualization is about diagrams and how they can convey meaning. (Ware 2000, 5)

Par langage, il est entendu deux fonctions la représentation et la communication. Il s'agit donc d'avoir recours à une sémiotique du visuel (au sens de mettre sous forme signifiante le référé [l'idée] par un référent graphique) à l'aide de la représentation graphique. Dans notre cas de figure, il s'agit donc de représenter par des signes et conventions graphiques les résultats de recherche. Ware (2000, 5) évoque les symboles dans le cas des diagrammes, qui sont majoritairement le type de graphique dédié à la visualisation des résultats de recherche.

Diagrams are generally held to be made up of symbols, and symbols are based on social interaction. The meaning of a symbol is normally understood to be created by convention, established in the course of one-to-one person communication. Diagrams are arbitrary and are effective in much the same way as the written words on this page are effective – we must learn the conventions of the language, and the better we learn them, the clearer that language will be. (Ware 2000, 5)

Le langage visuel a un long historique (Bertin 2005, 7) et diffère selon les contextes d'application et selon les types d'information à visualiser, lesquels résultent d'opérations de structurations, par exemple statistiques, géographiques ou encore scientifiques (Tufte 1983). Les données « abstraites » sont généralement issues d'opérations mathématiques, par exemple le calcul du taux de mortalité. Par conséquent, leur sens dépend de la logique de ces opérations. La visualisation d'information a pour objectif de représenter ces données et leur sens au sein d'une structure graphiquement présentée qui en conditionne la lecture et l'interprétation. La représentation graphique est un système monosémique, c'est-à-dire qu'elle repose sur le système de perception visuel, de telle sorte que « le travail de lecture se situe entre les significations ». Employer un système monosémique, c'est faire le choix de :

consacrer à la réflexion un moment, pendant lequel, dans un certain domaine et durant un certain temps, tous les participants s'accordent sur certaines significations, exprimées par certains signes, et conviennent de ne plus en discuter. Cette convention permet alors de discuter de l'assemblage des signes et d'enchaîner les propositions dans une succession d'évidences, succession qui peut alors devenir « indiscutable », c'est-à-dire « logique ». C'est l'objet de la mathématique, dans les systèmes liés à la tridimensionnalité de la perception spatiale. Sur ce point, graphique et mathématiques sont semblables et construisent le moment rationnel. (Bertin 2005, 7)

Outre la relation logique entre la représentation graphique et la logique mathématique, la représentation graphique grâce au système visuel qu'elle convoque, permet de s'abstraire des contraintes linéaires et temporelles de la lecture de chacune des données issues des opérations mathématiques. Le principe consiste à utiliser la logique mathématique pour structurer l'espace graphique sur trois dimensions de codification visuelle (la variation des tâches et les deux dimensions du plan), lesquelles sont directement perceptibles et interprétables, une fois les conventions admises ou apprises. Dans le contexte de la visualisation des résultats de recherche, il s'agit justement de mettre en évidence les structures logiques extraites à l'aide d'algorithmes de fouille de texte, selon plusieurs niveaux de détails, qui relient sur la base de logiques sémantiques le contenu de chacun des résultats.

D'autres principes graphiques sont établis à partir de l'analyse des représentations graphiques d'information abstraite. Ces principes d'usage de la représentation graphique peuvent aussi avoir valeur d'exemples des principes issus du système graphique de Bertin ou de Koffka (1935). Tufte conclut son analyse des visualisations de données statistiques par des recommandations pragmatiques et générales à toute conception de représentation graphique. Ces recommandations complètent les principes en amont dans la mesure où celles-ci articulent la fonction d'une représentation – ici, dans un contexte de communication statistique – et une combinaison de signes graphiques permettant de convoier le message renfermé par les données, les informations statistiques.

Selon Tufte, l'excellence dans la conception de graphique statistique repose sur la clarté, la précision et l'efficacité. Pour ce faire, et sur la base de l'analyse d'un large corpus de graphiques statistiques, il propose une liste de principes génériques garants de clarté, précision et efficacité. L'atteinte de ces critères de qualité (clarté, précision et efficacité) est contrainte par les contingences de la représentation graphique.

Certains principes s'adressent directement au traitement des données et à leur mise en scène en général (Tufté 1983, 13) :

show the data

present many numbers in a small space

reveal the data at several levels of detail, from a broad overview to the fine structure

be closely integrated with the statistical and verbal description of a data set

D'autres sont focalisés sur le rapport entre les données et leur signification qui émerge de leur représentation graphique ou qui est explicité par la représentation graphique (Tufté 1983, 13) :

induce the viewer to think about the substance rather than about methodology, graphic design, the technology of graphic production, or something else

make large datasets coherent

D'autres encore sont d'ordre de l'analyse du rapport cognitif existant entre la perception visuelle, le repérage dans un espace visuel et les stratégies d'analyse de l'information visualisée (Tufté 1983, 13) :

serve a reasonably clear purpose : description, exploration, tabulation, or decoration

Au-delà des recommandations sur les principes de représentation, ce sont des principes graphiques qui visent la communication d'une idée. Cette fonction de communication au sein de la représentation graphique non interactive par nature est développée dans son second ouvrage, *Envisioning information*. Tufté (1990) y présente plusieurs types de représentations graphiques d'information. Il les commente et analyse en fonction du message qui est communiqué et comment le graphique est utilisé pour ce faire.

La visualisation d'information abstraite, et donc celle des résultats de recherche, s'appuie sur ces principes graphiques afin de faire surgir les relations sémantiques au travers de motifs visuels que forment les résultats de recherche.

#### 2.2.1.3.2 *Principes visuoperceptuels*

Bien qu'il soit largement admis dans la communauté que le potentiel cognitif de la visualisation repose également sur la perception, Kalawsky (2009, 119) déplore le peu d'intérêt ou d'attention portée à cette adéquation entre l'information, sa représentation graphique et sa perception par l'utilisateur :

Visualization researchers rarely study or apply what is known about the visual system when designing visualization techniques. However, in order to produce an effective visualization, human perception must be understood otherwise the end result may not lead to a visualization that can be interpreted by the users (Kalawsky 2009, 119)

Ware (2000) aborde la visualisation d'information du point de vue de la psychologie de la perception, et dresse une synthèse des théories démontrant l'adéquation du système visuel et les effets de la visualisation lorsqu'elle est appliquée à la représentation de l'information.

La théorie des formes connue sous le nom de la Gestalt Theory (Koffka 1935) – autre référence établissant un rapport de signification dans la perception de forme physique et graphique au sein du monde qui nous entoure – corrobore cette lecture sémiologique (Peirce; de Saussure) de l'espace graphique. Outre sa date antérieure de publication, la théorie des formes se distingue de la sémiologie graphique de Bertin par son spectre plus large. Pour Koffka, la Gestalt Theory étudie les comportements à travers l'interprétation de signes perçus parmi les formes reconnaissables qui composent le monde alentour. Malgré cette distinction, l'interprétation sémiologique est commune (De Saussure 1959). Ils ont ainsi identifié des principes interprétatifs fondés sur la perception de formes typiques, que l'on peut reconnaître ou percevoir dans tout mode de représentation graphique.

#### **2.2.1.4 La métaphore graphique**

Dans le domaine de la visualisation, le concept de métaphore s'entend comme une analogie entre un élément cible et un élément comparable à cet élément cible pour certaines caractéristiques communes (Zhang 2008, 217). Elle prête la charge symbolique d'une image concrète à une idée abstraite. Elle force à l'interprétation symbolique.

Il n'est pas souvent fait recours au potentiel métaphorique (Chen 2006, 159). Si l'on regarde les nombreux exemples de visualisation du répertoire VisualComplexity (connu pour son exhaustivité), les types de représentation graphique sont plus symboliques (graphes, diagrammes) que métaphoriques (représentation référent à un objet réel). Il en est de même pour les systèmes visuels de recherche d'information.

Cet état de fait peut s'expliquer par plusieurs raisons que nous supposons. La première raison relève du difficile choix d'une métaphore qui conviendrait à un espace informationnel non spécifique à un domaine de connaissance. Quelle est l'image qui pourrait être significative de la

représentation de n'importe quel contenu? La seconde raison serait d'ordre technique. Les outils de visualisation qui permettent d'afficher visuellement les informations utilisent des algorithmes d'affichage qui offrent des représentations symboliques (par exemple, *prefuse* ou *InfoVis Toolkit*). La troisième raison provient d'une des lacunes connues du domaine de la visualisation et de l'interaction homme-machine en général, à savoir l'intégration de considération esthétique tout en garantissant l'utilisabilité fonctionnelle (Chen 2005, 12). La dernière raison qui apparaît est que la métaphore est un procédé qui doit aussi donner corps aux fonctionnalités interactives de la représentation graphique. La métaphore a pour fonction dans ce cadre de susciter des processus de traitements d'information communs aux fonctionnalités de l'interface et à l'utilisation habituelle de l'objet qui sert de métaphore. Par exemple, la métaphore du bureau pour l'interface qui représente le système de fichiers d'un ordinateur.

Il est important de distinguer et de comprendre ces approches de la représentation graphique parce qu'elles expliquent les fonctions essentielles du processus de communication et, en partie, d'amplification cognitive attribuées à la visualisation. L'approche sémiologique est plus philosophique dans la portée de son analyse, tandis que l'approche scientifique de Ware est fondée empiriquement sur les capacités sensorielles du système visuel. Convaincu d'une possible science de la visualisation, Ware (2000, chapitre 1) ne réfute pas l'idée de leur complémentarité. En revanche, les tenants de l'approche sémiologique ne démontrent pas explicitement de cette ouverture.

À l'instar de Ware, nous adoptons une définition holistique de la représentation graphique, comprenant une dynamique entre les capacités visuoperceptuelles et l'interprétation sémiologique.

### **2.2.1.5 Propriétés et principes interactifs**

#### *2.2.1.5.1 Les principes interactifs*

En 1989, Robertson, Card et Mackinlay proposent la visualisation d'information comme principe graphique et interactif au sein de leur *Co-cognitive processeur* pour pallier des problématiques de communication humain-machine au sein d'un système d'information :

This dialogue is not, of course, in the form of natural language but in terms of utterances peculiarly suited to conversation between human and machine. An interesting feature of such conversations is that, unlike human-human conversations, the utterances are between fundamentally dissimilar agents - a

human on one end, and a machine on the other (Robertson, Card et Mackinlay 1989, 10).

Les propriétés interactives de la visualisation assurent une fonction de communication, déjà latente dans les attributs graphiques du langage visuel. Les propriétés interactives peuvent se décliner en trois niveaux correspondant à des principes d'interaction : physique, de contrôle et conceptuel. Le premier niveau est d'ordre physique. Ce sont les procédés interactifs (combinant techniques et objets) qui assurent la communication physique entre l'utilisateur et le système et conditionnent l'interaction physique entre le système et la machine. Cette fonction interactive est assurée généralement par les périphériques : écran, écran tactile, clavier, souris, micro, etc. Le second niveau est de l'ordre des interactions de contrôle. Les procédés et techniques interactifs impliqués sont les artefacts interactifs qui régissent le fonctionnement général du logiciel (boutons « marche/arrêt », boutons de choix de vues interactives, etc., modalités d'accès aux différents menus principaux ou contextuels). Robertson, Card et Mackinlay font état de ces deux premiers niveaux existant au sein de la communication homme-machine :

This machine sends its utterances to the human primarily through graphical presentations (pictures or text) or maybe sound. The human sends his or her utterances to the machine through manipulation of some input device, such as a keyboard or a mouse. (Robertson, Card et Mackinlay 1989, 11)

Dans un système d'information, le troisième niveau est d'ordre conceptuel. Dans notre contexte, ce niveau est spécifique à la visualisation d'information. Les procédés et les techniques interactives impliqués ont pour fonction principale d'assurer une fonction de communication en facilitant les tactiques employées pour exécuter les stratégies cognitives caractéristiques du processus humain de recherche d'information exploratoire. Ce niveau conceptuel est problématique en raison des différences opposant les processus humains et les processus effectués par la machine.

The asymetries in the conversation reflect (1) the highly developed perceptual abilities of the human compared to the relatively crude perceptual abilities of machines, (2) the ability of many machines to generate (at high speed) graphical information matched to this human perceptual ability, an (3) the greater cognitive resources for semantic processing on the part of humans. [...] (Robertson, Card et Mackinlay 1989, 11)

Robertson, Card et Mackinlay envisagent la visualisation d'information comme une solution à l'exigeante conciliation des processus engagés par les agents en interaction.

The user interface must provide a form of impedance matching (dealing with different time constants) between the various agents as well as translate between different languages of interaction. (Robertson, Card et Mackinlay 1989, 11)

Sous-jacent, le concept de métaphore interactive émerge de leur propos.

#### 2.2.1.5.2 *La métaphore interactive*

La communication dans la visualisation d'information est assurée par un langage visuel, souvent métaphorique. La métaphore interactive est un procédé ordinaire et très commun dans le domaine de l'interaction homme-machine.

Of all the cognitive science concepts used in human computer interaction, metaphor has proved to be one of the most durable and accepted (Dillon 2003) (cité dans Zhang 2008, 219)

La métaphore permet de faire se rejoindre le niveau de contrôle et le niveau conceptuel.

System analysts and developers use metaphor in system design and programming such as states, data flow, task, activity, entity, object, overflow, traverse, tree, stack and queue. (Zhang 2008, 219)

Pour ce faire, elle donne un corps familier (composé d'attributs physiques et comportementaux) permettant par analogie, de communiquer afin de réaliser une tâche, un processus humain.

On the user front they can easily find metaphorical embodiment in an application such as a window, drawer, folder, paper clip, bookmark, trash can, virus, quarantine, and hour glass. (Zhang 2008, 219)

Le recours à la métaphore repose sur des préceptes cognitifs théoriques lesquels sont néanmoins controversés en sciences cognitives. Ceux-ci font l'objet d'un débat entourant la nature de l'effet de la métaphore sur nos structures cognitives et parallèlement sur la nature de nos structures cognitives (Gibbs 2008). Néanmoins, dans le domaine de l'interaction homme-machine, on admet minimalement leur effet positif – lorsque bien choisie – sur la formation de modèles mentaux et le fait qu'ils nous aident à résoudre des problèmes. Dans le domaine de la visualisation d'information, Zhang (2008, 218) se réfère à Lakoff et Johnson (Lakoff 2003). Dès 1980, Lakoff et Johnson affirment la nature métaphorique de notre système de pensée. Zhang explicite cette référence à la théorie de la métaphore cognitive (Romero et Soria 2005) :

People tend to solve problems by prior experiences and knowledge gained from similar situations. Cognitive models derive their fundamental meaningfulness

directly from their ability to match up with pre-conceptual structures. (Zhang 2008, 219)

Dans la réalité, le recours à la métaphore interactive est surtout utilisé *a minima* pour expliciter les distorsions des vues que l'on peut obtenir de l'affichage, par exemple la vue en œil-de-bœuf, la vue en œil de poisson, la dynamique hiérarchique des graphes. Cette sous-utilisation de la métaphore interactive s'explique avec le fait qu'elle ait été intrinsèquement liée à la métaphore graphique. Et la métaphore graphique est de même sous-utilisée par rapport à l'étendue des interprétations possibles de l'information (lesquelles dépendent des tâches de l'utilisateur). Le peu d'exemples fait référence à des métaphores spatiales (paysage) ou temporelles (frise chronologique). À ce propos, Chen soulève de pertinentes questions:

How can we connect a story and an image in general? If a picture is worth thousands of words, can an image tell a story all by itself? [...] What is the best metaphor for revealing structure knowledge? (Chen 2006, 157)

Et, apparemment, ces questionnements restent entiers au vu des réalisations actuelles et de l'importance que les chercheurs du domaine des « visual analytics » donnent aux métaphores spatiales et temporelles (Keim et al. 2008; Aigner et al. 2011).

Face à cette problématique, un élément de sa résolution réside dans la compréhension des processus interactifs (tactiques de recherche) et cognitifs (stratégies de recherche) nécessaires à l'exécution de la tâche et que notre recherche peut partiellement apporter.

#### **2.2.1.6 Propriétés et principes cognitifs**

Les propriétés cognitives de la visualisation d'information sont théoriquement extraites de chacune des propriétés cognitives de ses composants logiques, graphiques et interactifs. Les potentialités cognitives de la visualisation sont imputées aux fonctions ambitionnées. Les propriétés cognitives – et donc les fonctions cognitives de la visualisation – découlent des propriétés et principes techniques, graphiques et interactifs. La combinaison de ses propriétés réunies en un système de visualisation d'information a un potentiel d'amplification cognitive de par les fonctions cognitives que la visualisation finit par endosser, au moins théoriquement.



#### 2.2.1.6.1 *Aide cognitive externe*

On attribue tout d'abord à la visualisation le fait de fournir un espace de cognition externe :

The real powers come from devising external aids that enhance cognitive abilities. How have we increased memory, thought and reasoning? By the invention of external aids: It is things that make us smart. (Norman 1993, 43)

La visualisation apparaît comme un espace manipulable, où le problème posé par le manque d'information apparaît.

[...] solving a problem simply means representing it so as to make the solution transparent (Simon 1996 cité dans Spence 2007, 6)

Dans un contexte stigmatisé par une forte charge mentale, l'aide cognitive externe qu'apportent les propriétés visuoperceptuelles (Koffka 1935; Ware 2000) permet théoriquement de réduire la charge cognitive (initialement allouée à la forte quantité d'items dans une liste résultats de recherche). En effet, le mode de représentation graphique permet de condenser l'information similaire, réduisant le nombre, et par les formes visuelles employées, l'interprétation de certaines connexions se fait sans effort mental (pre-attentive process).

Often the most effective way to describe, explore, and summarize a set of [information] – even a very large data set – is to look at pictures of information] (Tufte 1983, 9)

Parallèlement, les fonctionnalités interactives ont pour but de faciliter certaines tactiques de recherche :

An important property of interactive animation is that it can shift a user's task from cognitive to perceptual activity, freeing cognitive processing capacity for application tasks. [...] By providing object constancy, animation significantly reduces the cognitive load (Robertson, Card, et Mackinlay 1989, 11)

L'ensemble permettrait de réduire la charge cognitive associée à la surcharge d'information et parallèlement de faciliter le difficile processus de recherche d'information exploratoire.

#### 2.2.1.6.2 *Raisonnement analytique*

Keim, Mansman, Shneiderwind et Ziegler (2006, 10) associent trois buts à la visualisation d'information soit « a) presentation, b) confirmatory analysis, and c) exploratory analysis ».

Par rapport à ces buts, Larkin et Simon (1987) soutiennent le fait que la visualisation a pour effet de provoquer certains types de raisonnement analytique que sont les processus de recherche, de reconnaissance et d'inférence. Ce sont des processus similaires à ceux qui apparaissent au sein des stratégies cognitives de recherche exploratoire.

Un autre but en lien avec le raisonnement analytique est la capacité de la visualisation de permettre le repérage de motifs informationnels émergeant de la visualisation, et qui donne une plus-value informationnelle sur laquelle les processus d'analyse peuvent s'appuyer. Il s'agit du gain analytique immédiat à travers l'aperçu des informations représentées visuellement. Il sert à détecter, mais aussi à amorcer des stratégies exploratoires sur la base de la découverte faite.

### **2.2.2 Les fondations techniques de la visualisation d'information**

La visualisation des résultats de recherche ne peut se prévaloir des avantages cognitifs et perceptuels que dans la mesure où le concept se concrétise en un dispositif technique qui s'appareille au système de repérage d'information.

Entre 1989 et 1999, la recherche est centrée principalement sur la conception de ces techniques de la visualisation appliquées au système de recherche d'information. L'augmentation de la puissance de calcul des systèmes informatiques fait entrer la visualisation d'information dans l'ère interactive en temps réel (Bederson et Shneiderman 2003) et dans de nouvelles dimensions d'affichage (du 2D au 3D). C'est durant cette décennie que les cartes d'information auto-organisées sont inventées (Olsen et al. 1993), montrant que des algorithmes d'affichage peuvent représenter des masses d'information selon une structure graphique et interactive, et aussi manipulable et dynamique (Shneiderman 1996). De nombreuses études comparent et mettent au point différentes visualisations en deux dimensions, en trois dimensions pour des structures d'information souvent multidimensionnelles.

À cette époque, la visualisation d'information est d'abord vue comme une opportunité de gérer la surcharge informationnelle (Chen 2006, 27). Puis, utilisée dans le domaine du repérage d'information, d'autres opportunités se dégagent :

- proposer une façon autre d'évaluer la pertinence d'un résultat de recherche que la façon actuelle : par la fréquence des termes de la requête contenus dans le document auquel réfère le résultat de recherche.
- renouveler l'interaction centrée sur la formulation de la requête pour une interaction plus centrée sur la navigation des résultats de recherche et sur l'exploitation des relations révélées par la visualisation entre les résultats de recherche. Il s'agit de découvrir ce que le système peut offrir.

Nous proposons une revue des techniques de la visualisation des résultats de recherche principalement sur un corpus de monographies et de compilations d'études. Deux ouvrages (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999; Bederson et Shneiderman 2003) compilent les études qui ont contribué à l'avancement des techniques au niveau de la modélisation de la structure des informations sous une forme spatialisable, et au niveau de leur représentation graphique pluridimensionnelle et interactive. Plus tard, Chen (2006, Chapitres 2 et 3) présente les théories et les techniques fondatrices de la visualisation d'information, et dédie deux chapitres aux techniques de structuration sémantique (modélisation de la structure à afficher) et aux techniques de modélisation graphique en vue de l'affichage de l'information. Enfin, Zhang (2008) consacre son ouvrage à la visualisation pour le repérage d'information et considère les techniques associées à la structuration des informations en vue de leur affichage interactif comme le cœur de son livre (Zhang 2008, chapitres 3 à 7).

Dans cette partie, nous procédons tout d'abord à une explicitation des techniques utilisées pour analyser, extraire les attributs structurels de l'information, afin de mettre au point une modélisation structurelle spatialisable à laquelle on peut associer des algorithmes de transformation graphique. Ensuite, nous présentons les principes de distorsions graphiques interactives ainsi que les principes des fonctionnalités interactives dédiées à la visualisation des résultats de recherche. Lorsque des techniques sont spécifiques au contexte du Web, celles-ci sont détaillées.

### **2.2.2.1 Modélisation de la structure : de l'information abstraite à sa représentation graphique**

Avec les systèmes d'information qui se modernisent, les possibilités de calculs et de mémoire qui s'étendent très rapidement, et les premières années du Web accessible au grand

public, de nombreuses techniques d'organisation, de structuration et d'affichage interactif d'information sont mises au point.

Techniquement, selon Chen (2006, 27), la visualisation comprend deux étapes fondamentales et interdépendantes : la structuration spatiale de l'information et sa présentation interactive et visuelle. Ces deux étapes s'articulent sur des traitements algorithmiques de structuration de l'information permettant sa modélisation en vue de sa représentation graphique interactive. Zhang (2008, 4-5) souligne par ailleurs l'apport indispensable des techniques d'organisation et de repérage aux étapes de structuration de l'information pour la visualisation des résultats de recherche.

Nous présentons le cadre technique qui sous-tend la visualisation des résultats de recherche. Ce cadre a, en raison de l'intrication de la visualisation d'information et de la recherche d'information, de nombreuses frontières communes au cadre technique de la recherche d'information (Zhang 2008). Étape par étape sont présentés les modèles techniques existants de structuration de l'information. L'objectif n'est pas tant de discuter des techniques en détail, mais d'en comprendre la logique.

La structuration de l'information, préalable à l'affichage de la représentation qui en est dérivée, est établie selon les attributs de proximité sémantique et de connectivité qu'entretiennent les informations entre elles. Ces attributs de connectivité peuvent introduire aussi des logiques que l'on peut extraire des données : des hiérarchies, des chronologies, des éléments que l'on peut indexer sur l'ensemble des informations, comme par exemple, les auteurs, les titres, les mots-clefs, etc. L'extraction de cette structure permet la transformation de l'objet abstrait qu'est l'information en un objet concret multidimensionnel manipulable graphiquement qu'est le résultat de recherche. Dans le cas d'informations hautement hétérogènes, comme les documents web, on peut extraire une structure à partir d'un calcul de distance ou de la similarité. On établit ainsi une matrice des informations. À partir de cet espace informationnel matriciel, il est possible de dériver un environnement visuel pluridimensionnel (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999) pour représenter graphiquement et interactivement les informations (Keim 2002).

Pour ce faire, il est utilisé des techniques d'indexation et d'analyse qui structurent logiquement l'information pour en représenter son contenu et aboutir à la modélisation d'un espace informationnel (Korfhage 1997). Zhang (2008, 21) identifie plusieurs méthodes de structuration

d'information issues des techniques d'indexation utilisées pour le repérage d'information dont bénéficient directement les modèles de visualisation.

#### 2.2.2.1.1 *Le modèle vectoriel et les calculs de similarité*

Central, selon Zhang (2008, 21) mais aussi Chen (2006, 35), le modèle vectoriel défini par Salton (1989) est un modèle d'indexation qui organise les informations en leur conférant une structure vectorielle spatialisable. Le principe est que le partage d'un vocabulaire commun entre deux informations est gage que celles-ci ont un contenu assez similaire, qu'elles traitent du même thème, qu'elles entretiennent un lien de similarité :

The basic premise underlying most current IR systems is that documents that are related in some way will use the same words. If two documents have enough terms in common, then we can assume that they are related, and should therefore have a link placed between them. (Chen 2006, 35)

Ce modèle d'organisation de l'information est utilisable par l'ensemble des modèles de visualisation (Zhang 2008, 24) :

- les cartes auto-organisationnelles ou « SOM » (Korfhage 1997) utilisées dans le dispositif VIBE (Visualization by Example) (Olsen et al. 1993),
- les réseaux associatifs Pathfinder,
- le modèle de mise à l'échelle multidimensionnelle (Multi-dimensionnal Scaling),
- les modèles de visualisation sur les points de référence multiples,
- et les modèles de visualisation euclidiens.

Le modèle vectoriel sert de structure en décomposant les informations en attributs indépendants leur permettant d'être spatialisées grâce à une matrice de terme \* document où le terme d'un document est un vecteur.

La structuration vectorielle du modèle de Salton va comme suit. Les termes sont indexés selon le niveau d'indexation choisi. Dans le cas du texte intégral, tous les termes sont indexés. L'importance des termes est définie grâce à des méthodes de pondération ou des calculs de similarité.

Une des méthodes de pondération connues est le  $tf * idf$ . Il s'agit de déterminer la pondération du terme en calculant le produit du nombre d'occurrences du terme dans le document – « term frequency » par l'importance de ce terme dans l'ensemble du corpus déterminé en fonction de sa rareté « inverse document frequency » (plus le terme est rare dans le corpus, plus

d'importance il lui sera attribué). Il y a d'autres méthodes de pondération recensées par Zhang (2008, 25-27). L'objectif de la pondération ou du calcul des similarités est d'attribuer à chaque terme des documents son propre poids ou sa propre valeur de similarité. On peut ainsi aboutir une matrice des documents (ou informations) et des termes utilisés dans ses documents. La matrice (Figure 8, 95) rassemble dans une représentation en deux dimensions les poids ( $a_{ij}$ ) de chaque terme ( $i$ ) pour chaque document ( $j$ ):

Figure 8 Matrice de terme-document issu du modèle d'indexation vectoriel, extrait de Zhang (2008, 23)

$$D = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & a_{ij} & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Ces calculs de pondération ou de similarités sont nécessaires à l'établissement des relations de distance ou de proximité sémantique potentiellement existantes entre les informations.

#### 2.2.2.1.2 Algorithmes de classification ou « clustering »

À partir de ces matrices de documents, des algorithmes de classification sont utilisés pour établir les relations de connectivité ou de similarité entre les documents. Ils ont l'avantage d'avoir été développés pour maîtriser plus efficacement la masse d'information et d'en tirer parti. Ces algorithmes de classification automatique favorisent l'émergence de motifs informationnels à travers les données. Ces algorithmes de classification calculent les rapports de similarité et de distance entre les informations, sans requérir pour autant une catégorisation prédéfinie. On parle alors d'algorithme ou de méthode de classification non supervisée. Les algorithmes de classification peuvent être de type hiérarchique (Aglomerative Hierarchical Clustering ; suffix tree clustering) ou être de type non hiérarchique (K-means) (Rasmussen 1992; Zhang 2008, 40).

Ainsi, si on visualise les résultats classifiés selon une méthode de classification hiérarchique non supervisée, voici ce que l'on peut obtenir visuellement. Dans l'illustration ci-après (Figure 9, 96), nous avons la représentation graphique extraite de Zhang (2008, 41) illustrant le résultat d'un algorithme de classification non supervisée hiérarchique (à gauche), non

hiérarchique (à droite). La capture d'écran (Figure 10, 96) du métamoteur de recherche Grokker (2003-2008) montre ce que l'usage d'un algorithme non supervisé hiérarchique peut donner visuellement en servant de structure pour organiser des résultats de requêtes.

Figure 9 Affichage de résultats selon un algorithme de classification hiérarchique (à gauche représentation de Zhang 2008, 41; à droite capture d'écran de Grokker en 2008)

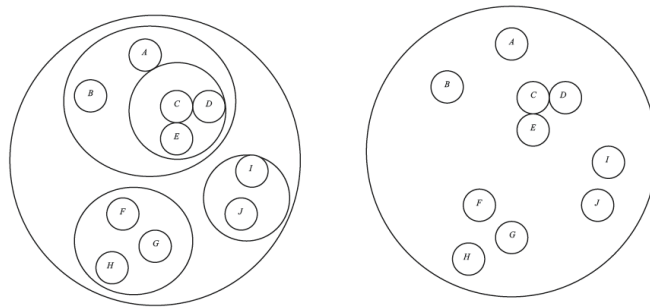
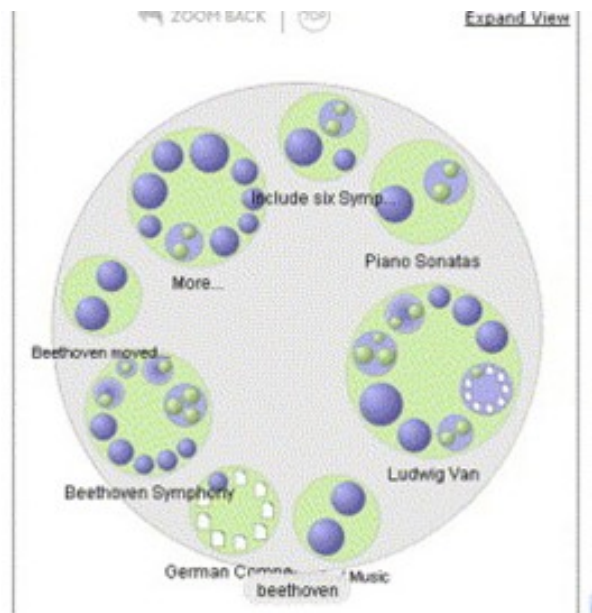


Figure 10 Vue des résultats de recherche de Grokker - classification non supervisée hiérarchique



De plus, outre la structure donnée à l'affichage des résultats, la vue de l'interface de la présentation des résultats de recherche de Grokker laisse entrevoir un autre enjeu : celui de la labellisation des classes de résultats de recherche. Ce qui peut constituer un détail est un des enjeux de la classification des résultats de recherche web, d'autant que la classification s'effectue non pas au niveau de la page web à laquelle réfère le résultat, mais au niveau du résultat de recherche en lui-même, composé souvent du titre de la page web, d'une courte description extraite du document

(souvent un extrait ou des extraits de la page web mis bout à bout). Dans les figures suivantes, on voit bien apparaître, au niveau de la page des résultats de recherche, l'hétérogénéité dans la composition des résultats de recherche, en fonction des sources et en fonction des moteurs de recherche sur le Web. Malgré des constantes comme le titre de la page web, la description peut être différente et ressemble parfois à une phrase tronquée, parfois les sous-sections de la page web sont listées.

Figure 11 Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Bing Canada, prise le 5 décembre 2015

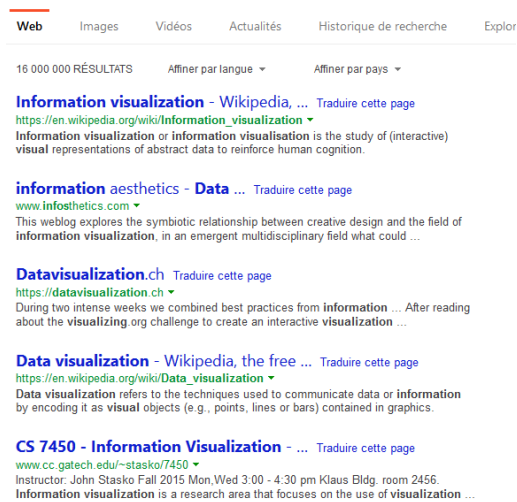


Figure 12 Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Google Canada, prise le 5 décembre 2015

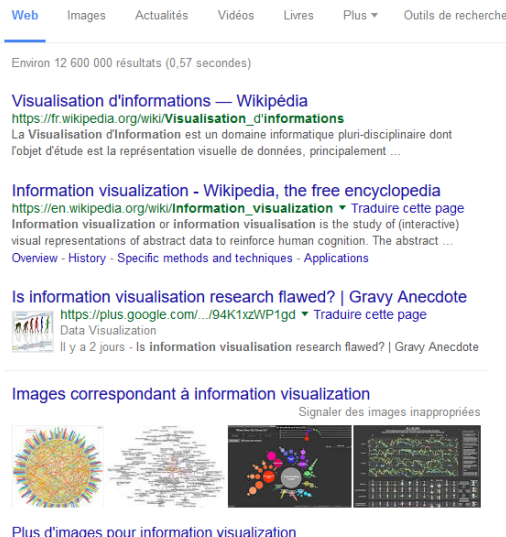
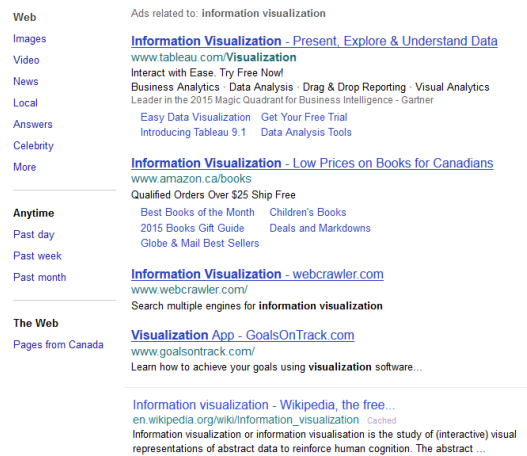




Figure 13 Capture d'écran de la page des résultats de recherche de Yahoo Canada, prise le 5 décembre 2015



La section suivante détaille les traitements algorithmiques spécifiques au contexte du Web pour classifier les résultats de recherche en vue de leur visualisation.

### 2.2.2.1.3 Algorithmes de classification des résultats de recherche web

L'information est indexée généralement selon le modèle vectoriel. Sur le Web, la classification intervient au niveau des résultats de recherche retournés par le moteur de recherche en réponse à la requête initiale.

Le principe de structuration sous-jacent est le suivant :

Cluster hypothesis. Documents in the same cluster behave similarly with respect to relevance to information needs. (Manning, Raghavan, et Schütze 2008, 350)

Sur le Web, les algorithmes de classification utilisés par les moteurs de classification, « clustering search engine », s'alignent sur ce principe de « cluster hypothesis » à cela près que le regroupement s'effectue avec quelques variations. Le regroupement en classe ou « cluster » peut être centré sur l'information, centré sur la description, ou à la conjonction c'est-à-dire centré sur les informations, mais incluant la description des informations.

La classification web repose d'abord sur des opérations d'acquisition des résultats retournés par le moteur de recherche qui font suite à la requête – les informations – et de prétraitement, étape consistant à aboutir à un modèle de représentation textuelle des résultats, devenant classifiables automatiquement (Carpineto et al. 2009, 9-18).

Tout d'abord l'acquisition des résultats de recherche effectuée le plus communément maintenant à l'aide des APIs publiques fournies par les moteurs de recherche commerciaux comme Google Search API ou Bing API.

Puis, des opérations préparent les résultats de recherche de sorte qu'ils soient classifiables. Ces opérations permettent aussi une vue représentative standard des résultats de recherche sur la base de leur similarité sémantique. Il s'agit d'abord de reconnaître la langue du document. Puis, l'étape de tokenisation découpe le texte de chacun des résultats de recherche en unité, autrement dit en « token ». Selon Carpineto et al. (2009, 9), la méthode du trigramme (Grefenstette 1995) est appropriée pour effectuer ce type de découpage avec ce type de données d'entrées que sont les résultats de recherche, remarquables par le fait que leur contenu textuel est faible en quantité et tronqué de surcroît. Aussi, Carpineto et al. (2009, 17 : 9) soulignent l'importance de la tolérance au bruit dans le sens où l'algorithme de découpage en unités textuelles (« tokenization ») doit être capable de repérer et d'éliminer le bruit dans les résultats. Une fois les résultats de recherche découpés en unité, l'étape de « stemming » qui suit consiste à ôter les suffixes et les préfixes, donc en un sens d'opérer une troncature systématique afin d'extraire les radicaux des unités textuelles. Si cette étape est discutable dans le cas d'une grande quantité de données textuelles, dans le cas des résultats de recherche, cette opération est indispensable pour obtenir une classification automatique de qualité (Stefanowski et Weiss 2003). Dès lors les résultats sont réduits à un modèle de représentation textuelle manipulable par les algorithmes de classification.

Sur la base de ce modèle de représentation textuelle des résultats, différents algorithmes sont utilisés sur le Web pour pouvoir bâtir des classes de résultats et les étiqueter automatiquement. Selon l'étude de Carpineto et al. (2009), sur le Web, on a aussi recours aux algorithmes utilisés dans les contextes traditionnels du repérage en ligne :

- Les algorithmes centrés sur les données tels que l'AHC (Agglomerative hierarchical clustering) et les K moyens.
- Les algorithmes tenant compte de la description, tel que l'algorithme « suffix tree clustering » ou STC (Zamir et Etzioni 1999).
- Les algorithmes centrés sur la description, tels que les algorithmes utilisés par les systèmes commerciaux Vivismo (racheté par IBM et devenu Infosphere Data Explorer), AccumoClassifier (qui n'existe plus) ou encore l'algorithme dénommé Lingo, utilisé par le système Carrot2search (Osiński, Stefanowski, et Weiss 2004; Osiński et Weiss 2005).

#### 2.2.2.1.3.1 Les algorithmes centrés sur les données : AHC et K-means

Les algorithmes centrés sur les données s'inscrivent dans la droite lignée du modèle vectoriel de Salton et al. (1975). L'idée est que chaque résultat est un vecteur et s'agglomère aux deux plus proche jusqu'à atteindre le nombre k souhaité de classes. Si numériquement ces algorithmes sont très efficaces considérant alors chaque document comme un sac de mots représentant des vecteurs avec une certaine pondération (Carpineto et al. 2009, 11), l'étiquetage qui résulte de cette méthode est beaucoup plus difficile dans la mesure où toute notion de sémantique est évacuée. On peut trouver ce type d'algorithme à l'usage dans les systèmes Scatter/Gather développé par Xerox Parc en 1992 (Cutting et al. 1992), et plus récemment par Lassi (Maarek et al. 2000), CIIRarchie (Lawrie, Croft, et Rosenberg 2001; Lawrie et Croft 2003), EigenCluster (Cheng et al. 2005), et Armil (Geraci et al. 2006).

#### 2.2.2.1.3.2 Les algorithmes tenant compte de la description : « suffix tree clustering » ou STC

À l'inverse des précédents algorithmes, ce type d'algorithme de classification tient compte de la nécessité d'intégrer, dans le modèle de représentation textuelle, des résultats une description sémantiquement intelligible pour pouvoir en dériver un étiquetage intelligible et réinterprétable par l'utilisateur final. Le principe repose sur l'ajout au modèle de représentation textuel des résultats de phrases ou de séquences de mots ordonnés. En plus d'un découpage en unité, il est associé un découpage en morceau d'unités qui se suivent. La méthode de Zamir et Etzioni repose sur le repérage et l'utilisation de séquences répétitives, considérant le nombre d'occurrences de ces séquences comme une qualité de description sémantique représentative des résultats. Carpineto et al. (2009) soulignent l'originalité et l'avantage de cette approche dans l'attention portée à la méthode ainsi mise au point pour permettre un étiquetage efficace des classes de résultats, c'est-à-dire automatique et intelligible. Par contre, ils identifient une déficience de la hiérarchisation des classes et des concepts produite par l'algorithme dérivé HSTC (Maslowska 2003) où finalement les classes les plus intéressantes finissent être extraites comme des sous-classes des classes qui ne sont pas dominantes du point de vue hiérarchique. L'algorithme produit alors le résultat inverse de la hiérarchisation escomptée. Autre problème identifié par Carpineto et al. (2009, 14) est le fait que la description repose uniquement sur le découpage en séquence de mots qui se suivent. Or, le sens de l'ordre des mots a une signification syntaxique et sémantique différente d'une langue à

l'autre. Par exemple, en allemand la place des mots dans la phrase est beaucoup plus rigide qu'en anglais ou en français.

#### 2.2.2.1.3.3 Les algorithmes centrés sur la description : Lingo

Ces algorithmes centrés sur la description inversent radicalement le processus des algorithmes centrés sur les données. L'allocation du résultat à une classe est la dernière étape. La première étape est l'extraction de la description. Lingo est un de ces algorithmes.

Lingo est un algorithme procédant en quatre étapes (Carpineto et al. 2009, 17 : 15) : le prétraitement des résultats (1), le découpage et l'extraction des séquences de mots fréquentes (2), l'étiquetage qui en découle (3) et enfin l'allocation des résultats à une classe (4). Carpineto et al. (2009) constatent ainsi que Lingo s'inscrit dans la lignée du STC pour établir la description qui permet l'étiquetage des classes. Par contre, à la différence de l'algorithme STC qui ne traite pas les effets de chevauchement et de cooccurrences qui peuvent advenir de l'utilisation des séquences fréquentes (qui peuvent se retrouver dans plusieurs classes), Lingo s'appuie sur le repérage de ces cooccurrences et de ces chevauchements pour extraire des concepts abstraits dominants. Il s'agit de la méthode par « décomposition de la valeur singulière » — fréquemment utilisé pour le traitement automatique textuel — qui attribue une valeur à la force des relations qui existent entre les résultats, modélisés initialement selon une matrice vectorielle. Ainsi, des thématiques sur la base de la force de ces relations peuvent être repérées. Lingo apparie ces thématiques aux séquences fréquentes de mots qui sont situées dans le même espace vectoriel de terme. Et enfin, le résultat est alloué à la classe correspondante, en fonction de la séquence fréquente de mots qui se retrouve dans le résultat et dans la classe.

Les avantages de ce type d'algorithmes se résument principalement au fait qu'ils s'appuient sur les avantages des précédents qu'ils modifient pour améliorer l'intelligibilité de la classification laquelle repose sur l'exploitation des forces des relations qui existent entre les résultats. En ce sens, ces algorithmes centrés sur la description sont plus performants au sens où ils sont plus utilisables dans un contexte d'usages, d'interaction et d'activités informationnelles menées par des êtres humains.

Le système visuel de recherche d'information sur le Web Carrot2Search propose l'utilisation des algorithmes Lingo et STC pour classer les résultats de recherche du métamoteur de recherche qui lui fournit les résultats correspondant à la requête (eMetasearch, par Concepta).

#### 2.2.2.1.4 *Conclusion partielle*

L'ensemble de ces traitements algorithmiques propose une analyse de l'information qui permet d'en extraire les attributs communs, à partir desquels peut s'esquisser une structure commune. À partir de la structure brute issue du modèle vectoriel, des calculs de similarités vont réduire les liens à ceux qu'on considère comme essentiels selon le modèle de visualisation. Dans le contexte du Web, le modèle de visualisation repose sur la classification des résultats de recherche. Il est ainsi possible de visualiser l'information spatialisable et structurée selon des schémas interactifs adaptés à ce type de représentations d'information et à l'usage qu'on veut assister : le repérage ou la recherche d'information.

#### **2.2.2.2 Les vues interactives de l'information**

Les vues issues de la visualisation d'information sont interactives. En ce sens, on peut les manipuler grâce aux dispositifs de saisies et de contrôle utilisateur : le clavier, le pointeur de la souris, éventuellement les doigts si l'écran est tactile. Généralement, avec le pointeur de la souris, il est possible de « jouer » avec la vue qu'on a des résultats de recherche, de la même manière qu'un enfant en bas âge découvre, par exemple, les faces, les angles, les arêtes d'un cube. Tout comme la structure du cube est le vecteur d'exploration, la structure visualisée, pluridimensionnelle et à plusieurs niveaux de détails, permet une navigation, de la découverte superficielle à l'exploration détaillée, des résultats de recherche.

Nous présentons dans un premier temps les vues caractéristiques de la visualisation appliquée au repérage et à la recherche d'information. Dans un deuxième temps, les principes en arrière de ces vues interactives sont explicités. Dans un troisième temps, nous évoquons les limites de la visualisation des résultats de recherche notamment au niveau du rôle des différences individuelles.

##### 2.2.2.2.1 *Les vues caractéristiques de la visualisation ou les stratégies de visualisation*

Après de nombreuses expérimentations, l'interaction de la visualisation s'effectue selon deux modes généralement :

- « Focus + context » : On focalise sur le résultat qui nous intéresse et on a toujours accès à son contexte immédiat, à savoir les relations qu'il entretient avec les résultats les plus proches

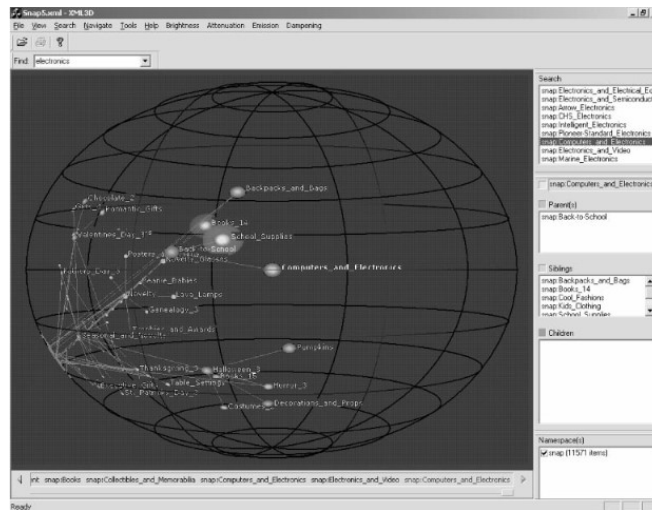
- « Overview + details » : On s'intéresse aux résultats dans leur ensemble tout en ayant accès, au besoin, aux détails de l'un d'entre eux en un seul clic.

Ces modes ou « stratégies » (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 634) permettent de voir et d'interagir à différents niveaux de détails simultanément au sein de larges espaces d'information comme les cartes, les grands réseaux ou grandes arborescences, ou encore de longues frises chronologiques. L'enjeu est donc d'abord technique : il s'agit de rendre compte de l'ensemble de l'information, il s'agit d'en révéler les relations structurelles, il s'agit de donner accès à l'information. En arrière-plan, il s'agit aussi de contrer le phénomène d'occlusion, c'est-à-dire ne pas rendre visibles des informations par limitations techniques.

#### 2.2.2.2.1.1 Stratégie de visualisation « focus + context »

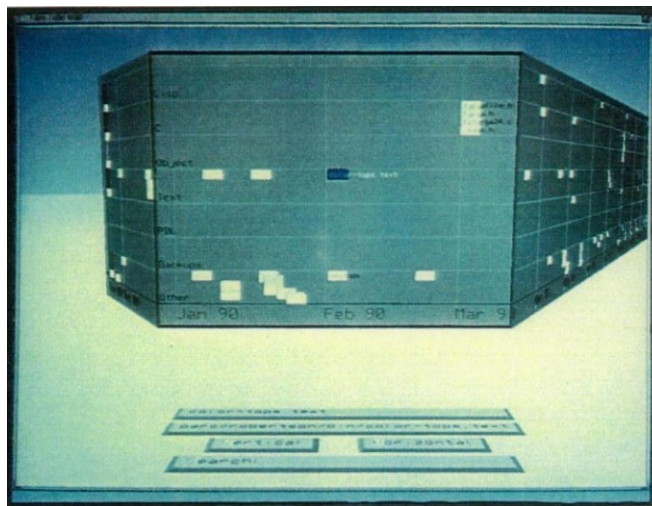
Pour la vue « focus + context », le principe en arrière est de pouvoir focaliser sur un point de détail et conserver un état du contexte initial. Pour ce faire, il est utilisé une technique de distorsion et une animation graphique simulant le déplacement. Le mouvement s'apparente au changement de focale lorsque l'on utilise l'objectif d'un appareil photo et qu'on « zoome » sur l'information. La différence est que dans le cas de la stratégie « focus + context » est qu'on conserve le contexte malgré la focalisation. Un autre exemple de cette distorsion est utilisé dans les rétroviseurs extérieurs des automobiles, le miroir a un effet œil de poisson. Justement, parmi les techniques de distorsion, on utilise des algorithmes qui font office de lentilles sur les informations. Une des techniques est la vue en œil de poisson (Figure 14, 104) dont l'algorithme a été conçu par Furnas (1986). Elle est utilisée notamment pour des distorsions de graphe arborescent et permet l'obtention de graphe hyperbolique :

Figure 14 Vue en œil de poisson de l'arbre hyperbolique du système XML3D avec permission de Ridsen et al. (2000, 698)



Une autre technique (Figure 15, 104) permettant la focalisation tout en conservant le contexte est le recours à la lentille bifocale développée par Spence et Apperley (Spence, Apperley et Tzavaras 1982) et qui a été utilisé pour l'interface « Perspective Wall » (Mackinlay, Robertson, et Card 1991, 176)

Figure 15 Lentille bifocale utilisée pour le "Perspective Wall"

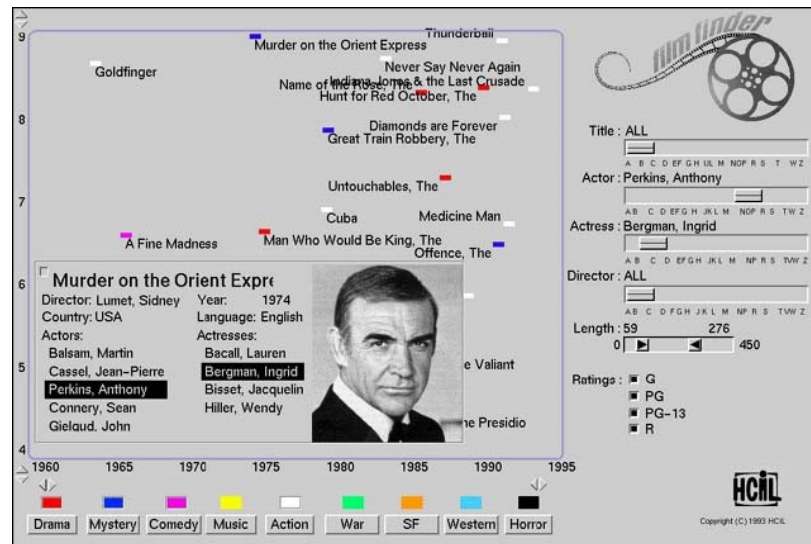


Les informations – dans cet exemple, des documents – sur lesquelles on focalise se situent sur le mur central, et les documents proches, contextuellement, sont disposés sur le mur adjacent. À l'usage, on reproche à cette technique un effet possible de désorientation. Par contre, l'esthétique qui se dégage de ces vues semble appréciée (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 634).

### 2.2.2.2.1.2 Stratégie de visualisation « overview + context »

L'autre stratégie, « overview + context », permet d'obtenir les détails d'une information à même la vue générale. On utilise pour ce faire des techniques interactives qui dans ce cas peuvent être l'escamot ou la juxtaposition de panneaux. L'escamot consiste en la superposition d'une fenêtre escamotable en lieu et place de l'information dans le paysage général constitué par l'ensemble des informations visualisées: une fenêtre escamotable s'affiche lorsqu'on sélectionne l'information qui nous intéresse. Un exemple (Figure 16, 105) de cette technique est cette fonctionnalité développée – dénommée « tight coupling » – par Ahlberg et Truvé (1995) pour le FilmFinder (Ahlberg et Shneiderman 1994).

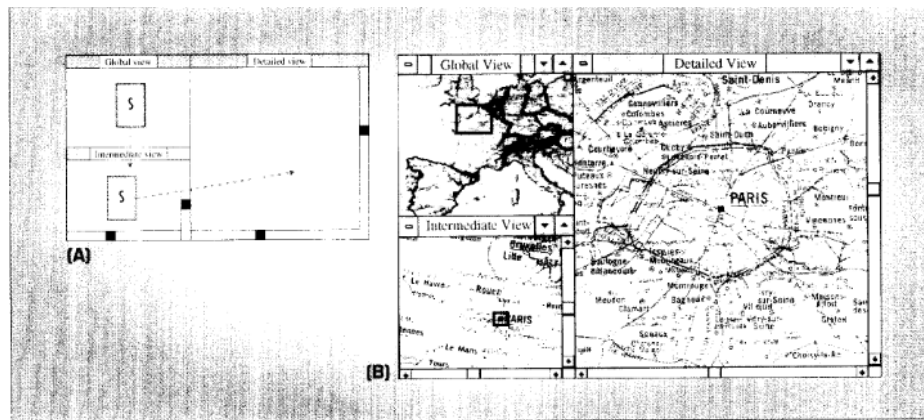
Figure 16 La vue "overview + context" dans le FilmFinder (reproduit avec permission)



L'autre fonctionnalité consiste en la juxtaposition de panneaux qui présentent simultanément deux vues : l'une générale et l'autre détaillée. Cette technique est beaucoup utilisée dans les cartographies comme le montre Plaisant, Carr et Shneiderman (1995, 25) dans leurs recommandations pour les interfaces de navigation (Figure 17, 106).



Figure 17 Interface avec vue globale, vue intermédiaire et vue détaillée (Plaisant, Carr, et Shneiderman 1995, 25) reproduit avec permission.



Bien que ces techniques permettent d'une certaine manière le « meilleur des deux mondes », leur juxtaposition impose à l'utilisateur un effort cognitif afin de compléter les vues intermédiaires manquantes. Ce qui est apprécié est l'absence d'animation, la stabilité de la vue (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 634).

#### 2.2.2.2.2 Stratégie de recherche et vues interactives

Les techniques interactives permettent à l'utilisateur d'agir sur la transformation des données, la métaphore et la transformation des vues de l'information (Ericsson et Simon 1993, 232–233). Elle s'appuie d'une part sur les techniques de structuration et d'affichage et d'autre part sur une modélisation interactive du processus de recherche d'information de l'utilisateur. Les vues des résultats de recherche sont développées aussi en fonction des requêtes et des fonctionnalités interactives qui s'y attachent.

Shneiderman a développé plusieurs techniques de requêtes associées à des vues. Il a notamment marqué le domaine avec le filtrage interactif qui permet, en fonction de la position du curseur, d'un côté de créer des requêtes dynamiquement, et de l'autre côté d'afficher en temps « réel » les résultats correspondants eux-mêmes représentés sous la forme d'un nuage de points et positionnés en fonction de leur date de parution et le degré de popularité du film (Figure 16, 105).

Selon Shneiderman (1996, 337), ces techniques interactives peuvent faciliter les tactiques des utilisateurs par rapport aux tâches d'exploration, de recherche, de collecte d'information en s'appuyant sur différentes modalités de la visualisation des résultats de recherche. Suite à ses

travaux ou de manière concomitante, il établit une taxonomie dénommée « Task by Data Taxonomy ». Il identifie sept tâches intervenant dans l'exploration d'information, lesquelles sont connues sous le nom d'« information seeking mantra » :

overview first, zoom and filter, then details on demand, relate, history and extract (Shneiderman 1996, 337)

En fonction de cette taxonomie, il suggère un cheminement interactif adéquat avec la navigation de l'information en contexte de recherche d'information, ou autrement dit des résultats de recherche. Ce cheminement interactif s'appuie sur la structure issue de la modélisation des informations et propose pour chaque étape, une vue spécifique des résultats de recherche. La force de l'« information seeking mantra » est bien de proposer ces principes en fonction du processus de recherche d'information orienté sur la navigation des résultats, leur découverte et leur exploration. Ainsi, chaque principe articule une vue interactive à une étape du processus interactif de navigation pouvant intervenir dans la recherche d'information :

- Vue globale : l'utilisateur peut avoir une vue globale de l'intégralité de l'ensemble des résultats de recherche
- Focalisation : l'utilisateur peut focaliser sur une partie de l'ensemble des résultats de recherche
- Filtrage : l'utilisateur peut filtrer en combinant ou en excluant des catégories ou des classes de résultats de recherche
- Détails sur demande : l'utilisateur peut accéder à des informations supplémentaires sur les résultats de recherche de son choix.
- Faire des relations : l'utilisateur peut voir les relations existantes entre les résultats de recherche notamment parce que les rapports de similarité sont exprimés avec la distance graphique entre deux résultats de recherche
- Historique : l'utilisateur peut conserver une trace de ses actions pour en permettre l'annulation, la répétition ou le raffinement au fil de l'eau
- Extraire : l'utilisateur peut sauvegarder un extrait ou une sélection de l'ensemble des données avec la requête qui l'accompagne.

Ce modèle de communication interactive est encore considéré comme une référence parmi les concepteurs d'interfaces visuelles d'information. Pourtant, Craft et Cairns (2005, 110) relèvent à juste titre que ce principe interactif n'a pas fait l'objet d'études empiriques. Selon Shneiderman (Card, Mackinlay et Schneiderman 1999, 10), ce principe est descriptif et explicatif plus que

prescriptif. En cela, la valeur de l' « *information seeking mantra* » n'est pas contestée par les autres taxonomies existantes (Yi et al. 2007, 1225).

### **2.2.2.3 Conclusion partielle: le rôle des techniques dans la visualisation**

La visualisation repose technologiquement sur une combinaison d'algorithmes qui transforme l'information abstraite en une représentation formelle, affichable et interactive. Cette combinaison d'algorithmes vise une structuration en deux étapes. Il s'agit d'abord d'extraire une structure commune de l'information, puis d'extraire les similarités qui peuvent rassembler ou désassembler des informations qui ne se ressemblent pas sur la base de leur structure. Pour cela, on a recours à des techniques d'indexation de l'information comme le modèle vectoriel de Salton (1989), de pondération, puis, généralement d'algorithme de classification pour établir les relations de connectivités, de proximité ou de distance entre les informations.

Un des principes techniques de la visualisation des résultats de recherche est de proposer une approche de la recherche d'information non plus axée uniquement sur la formulation de la requête, mais axée sur la navigation des résultats de recherche, sur la valeur ajoutée qu'apporte la structuration de l'information et entre les informations. Un autre des principes techniques, essentiel, est la proposition d'autres repères pour l'évaluation des résultats que la pertinence thématique. En effet, la structuration de l'information révélant des rapports de proximité, de distance et de connectivité, exprimée grâce aux modèles de visualisation permet une navigation qui sort de la navigation linéaire qu'implique la liste des résultats de recherche ordonnés selon le degré de pertinence entretenu avec les termes de la requête.

Le fait de permettre la visualisation de relations entre les résultats de recherche faciliterait le processus consistant à faire du sens entre le besoin d'information en cours de définition, la tâche qui requiert l'information manquante et les résultats de recherche proposés. La structure rendue visible et sa manipulation permettent des processus analytiques de traitement de l'information, des processus désignés dans le processus de recherche d'information exploratoire.

Les vues interactives ont plusieurs impacts. Au niveau de la conception, ces modes d'interactions conditionnent l'utilisation de certaines techniques notamment de filtrage, de distorsion et d'animation graphiques de la structure (Bederson, Stead, et Hollan 1994; Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999). Au niveau de l'utilisation, avec la mise en perspective du contexte, de vue générale ou de vue plus détaillée, elles conditionnent l'accès aux résultats

permettant une navigation à plusieurs niveaux, général ou détaillée, disponible en temps réel. Elles sont aussi appréciables à cause de leur esthétique et de l'usage de la couleur. Par contre, elles peuvent occasionner des problèmes d'occlusion de l'information, des problèmes de compréhension liés à la différence entre les modèles mentaux des utilisateurs et la vue de l'information proposée, ainsi que des problèmes de désorientation associée notamment à l'usage des vues en trois dimensions (Card, Mackinlay et Shneiderman 1999, 634).

De manière générale, la visualisation d'information grâce à ces propriétés graphiques et interactives permet de faciliter les traitements cognitifs associés au processus consistant à fabriquer du sens à partir de la mise en contact avec des informations, parfois connues parfois nouvelles. En effet, en s'appuyant sur la représentation graphique, la mise en évidence de relations entre les résultats de recherche, et la capacité de réorganiser ceux-ci en fonction des vues interactives mises à sa disposition, permettrait de faciliter le découpage et l'analyse des résultats de recherche similaires, ou au contraire de repérer ce qui se distinguent laissant apparaître de nouveaux aspects de manière évidente. La représentation graphique et sa manipulation interactive qui composent la visualisation des résultats de recherche faciliteraient aussi l'appropriation de l'ensemble des aspects thématiques au travers des résultats de recherche.

### **2.2.3 Les apports théoriques de la visualisation des résultats de recherche**

Dans la majorité des études comportant une évaluation formelle, les objectifs visent la vérification des présupposés issus de la théorie de la visualisation d'information. Qu'il s'agisse d'une composante précise ou qu'il s'agisse de l'ensemble du système, l'idée est que le dispositif visuel de présentation des résultats de recherche, au sein d'un paradigme d'interaction orienté sur la navigation, apporte un soutien au repérage, mais aussi à la recherche d'information permettant diverses stratégies interactives pour accéder à l'information.

Dans cette partie, nous recensons les apports de la visualisation, et les systèmes ou composantes censés les représenter, avec les références des études correspondantes.

### **2.2.3.1 Un système ou un dispositif visuel facilite la navigation des résultats de recherche**

Théoriquement, la visualisation des résultats de recherche a pour objectif de tirer partie de ce que peuvent révéler l'ensemble des résultats de recherche plutôt que sur les seuls quelques premiers. La visualisation des résultats de recherche dans ses applications vise en général à favoriser l'exploration et l'analyse des résultats en proposant différents contextes et différentes manières de naviguer à travers les résultats grâce aux vues interactives, transformations issues de la représentation graphique. La navigation – « browse » - est une dimension de la recherche qui est exploitée par la visualisation des résultats de recherche, afin d'enrichir l'expérience de recherche de l'utilisateur, et de lui permettre de mieux explorer, analyser et éventuellement de mieux préciser et, ce faisant, de mieux reformuler son besoin informationnel à travers ses requêtes.

En effet, des systèmes ont été conçus en endossant intégralement cette orientation interactive favorisant la navigation – le « browsing » – dans l'architecture du système visuel de recherche d'information. On pense au système VIBE « Visual Information Browsing Environment », évalué par Koshman (1996) ou au système BIRD « Browsing Interface for Retrieval Document », conçu et évalué par Kim et Korfhage (1994). Le prototype de Hoerber (2007), ConceptMap, qui propose une visualisation des concepts en contexte de recherche d'information Web, s'appuie aussi sur l'apport au niveau du repérage et de la découverte que peut constituer la navigation d'une carte de concepts issus des résultats de recherche. Pareillement, Taylor (2009, iv) appuie sa thèse sur le fait que la visualisation aide la navigation à travers les résultats de recherche.

À travers les études du corpus, ce que l'on voit apparaître c'est que l'aide à la navigation que constitue la visualisation des résultats de recherche est un mode d'accès fondé sur l'usage de la perception visuelle, et aussi le point de départ des autres fonctionnalités interactives associées au dispositif. La visualisation des résultats de recherche aide à la navigation interactive parce que ce mode de représentation graphique avec différentes vues à disposition invite l'utilisateur à explorer pour faire du sens de ce qui lui est donné à voir. La visualisation offre une lecture multidimensionnelle de l'information en conditionnant la navigation selon sa structure graphique, tout comme la liste des résultats de recherche ordonnés impose une logique de lecture des résultats selon l'ordre de leur apparition.

### **2.2.3.2 La visualisation assiste le repérage des résultats et leur analyse**

La visualisation des résultats de recherche qui s'impose à l'œil de par ses propriétés structurelles graphiques assiste le repérage de l'information. Pour ce faire, les études évoquent la possibilité de repérer visuellement – grâce aux attributs graphiques associés aux résultats de recherche – l'information pertinente. En effet, dans son système GUIDO (Graphical User Interface for Document Organization) présenté dans sa thèse de doctorat (1996), Nuchprayoon fonde son modèle de visualisation en offrant des points d'accès multiples pour le repérage d'information. Le système DARE, développé par Zhang, fonctionne aussi ce modèle de visualisation qui donne plusieurs options pour repérer les résultats de recherche.

La représentation graphique du TileBars de Hearst (1995) est aussi éloquente en termes de repérage d'information au sein des résultats et des possibilités analytiques qui s'en dégagent. Tout d'abord, la condensation d'information qu'opère la visualisation grâce à l'utilisation de présentation graphique facilite le traitement et la mémorisation de l'information représentée. Elle aide à gérer le phénomène de surcharge informationnelle qui oblige souvent, dans le cas des listes de résultats de recherche, à ne pas entreprendre une exploration de l'ensemble des résultats de recherche. Avec le TileBars (Figure 18, 112), il est rendu possible de traiter, d'analyser, cent résultats selon la visualisation des résultats de recherche proposée.

Figure 18 : Interface visuelle des résultats de recherche du système « TileBars » de Hearst (1995, 63)

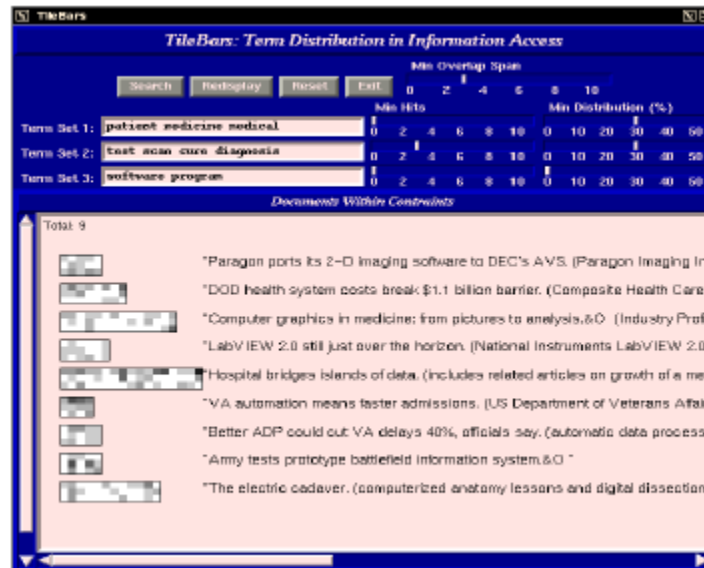


Figure 5: TileBar search on (patient medicine medical AND test scan cure diagnosis AND software program) with stricter distribution constraints.

Dans cette représentation du « TileBars », chaque document est représenté par une barre rectangulaire divisée par des carrés de teinte différente : de foncé à clair. Le document « résultat de recherche » est décomposé en une série de petits carrés dont la teinte varie en fonction de la fréquence des termes de la requête.

#### 2.2.3.2.1 Interfaces de systèmes visuels de recherche d'information exploratoire sur le Web

Dans le même ordre d'idée, plus récemment et pour un système de visualisation des résultats de recherche sur le Web, les interfaces développées par Hoerber (2007) et évaluées par Hoerber et Yang (2008, 495-508) visualisent aussi les résultats de recherche de sorte que la présence et la fréquence des termes de la requête soient représentées soit sous la forme d'une carte de chaleur dénommée « HotMap » (Figure 19, 113), soit sous la forme d'un histogramme des termes de la requête dénommée « WordBars » (Figure 20, 114).

Figure 19 La visualisation des résultats de recherche « HotMaps » (Hoeber 2006)



(a) HotMap screen shot

© 2006 IEEE. Reprinted, with permission, from [Hoeber, The Visual Exploration of Web Search Result Using HotMap, IEEE Information Visualization, 2006. IV 2006. Tenth International Conference on, July 2006

Dans « HotMap », la distribution de fréquence des termes reprend les mêmes principes graphiques de représentation d'information. Dans la présentation avec « WordBars », il s'agit de la distribution de la fréquence des termes de la requête au sein d'un histogramme des autres termes les plus fréquents parmi les cents premiers résultats.



Figure 20 La visualisation du système WordBars ([Hoeber et Yang 2008, 486] avec permission de reproduction)

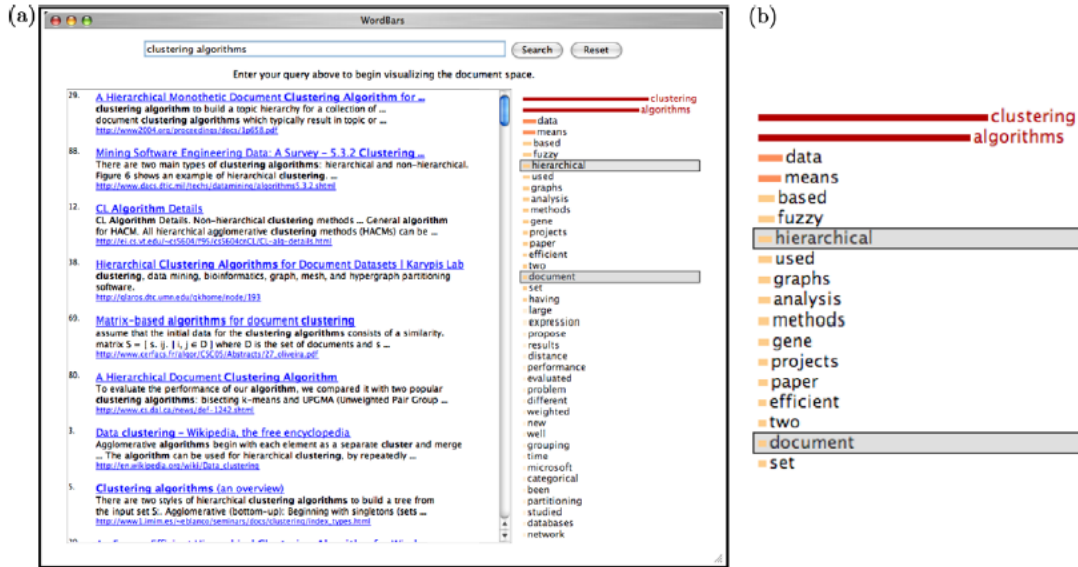
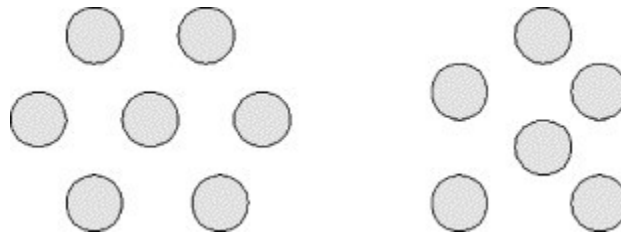


Fig. 1. A screenshot of the WordBars system (a) and a zoomed-in view of the top of the histogram (b). Note the re-sorted search results based on the selected terms in the histogram.

Dans l’instance du WordBars, les termes les plus fréquents juste après les termes composant la requête sont les termes « data » et « means ». Moins le terme est fréquent, plus la barre rapetisse.

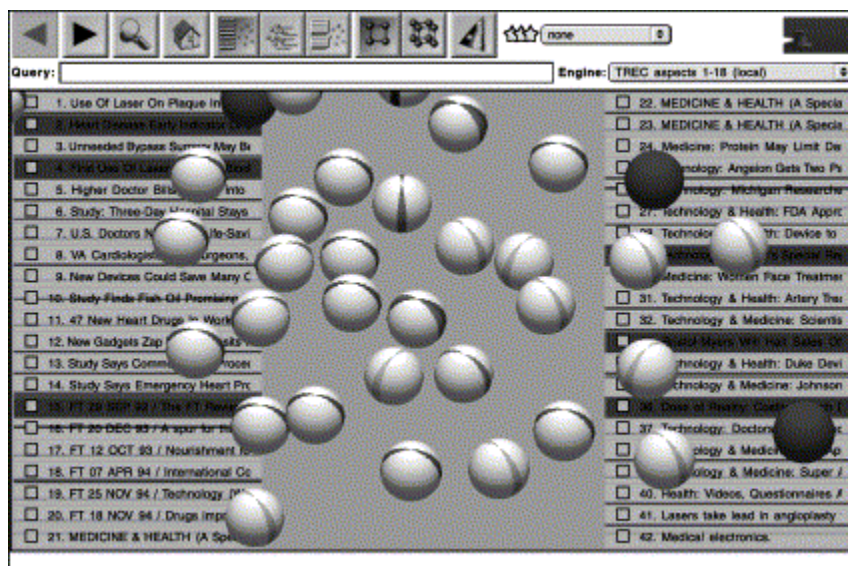
Ainsi, comme le résume Kothari (2010) dans son étude de Carrot2Search, un autre système visuel de recherche d’information sur le Web développé par Stefanław Osński et Dawid Weiss (© 2002-2015), la visualisation facilite le repérage en rendant visibles les relations entre certains attributs structurels sémantiques des résultats de recherche, et en permettant de conserver le contexte de chaque résultat de recherche, comme le préconise Shneiderman dans la stratégie « vue globale + détails ». Dans Carrot2Search, la classification qui est faite des résultats de recherche et qui les structure selon le fait qu’ils soient similaires sur la base de leur contenu ou distants, est représentée textuellement et visuellement. Un autre système visuel de recherche d’information web, LightHouse (Allan et al. 2001, 438) repose sa visualisation sur ce principe : les documents sont représentés par des sphères en 3D et sont regroupés s’ils sont similaires entre eux. Le principe de représentation en arrière-plan, si on se réfère à la théorie de la Gestalt est celui de la proximité.

Figure 21 Exemple de proximité visuelle selon la Gestalt Theory (image reproduite avec permission Koshman 2006b, 194)



Ce principe apparaît pour désigner l'inter-similarité des documents dans l'interface d'Allan et ses collaborateurs (2001), LightHouse : la distance ou la proximité des sphères représentent le lien d'inter-similarité qui les a- ou dissocie.

Figure 22 Interface de LightHouse (reproduit avec permission Allan et al. 2001, 455)

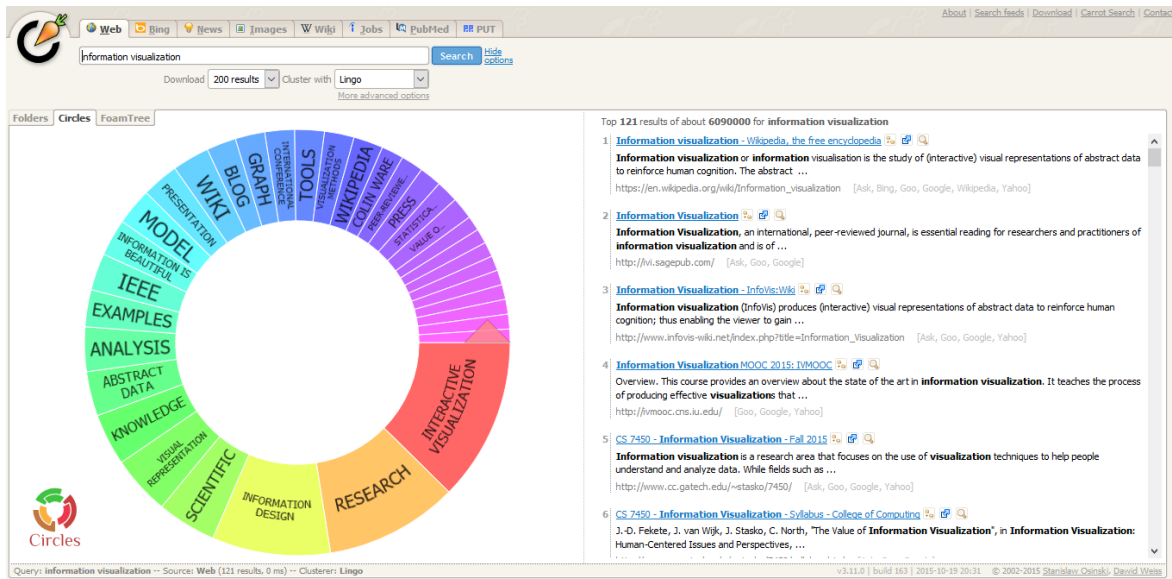


Dans Carrot2Search, pour la visualisation des classes, deux présentations sont proposées : soit sous la forme d'un cercle, soit, plus récemment conçue, sous la forme d'un dalles de trottoir ou d'écailles.

Dans la forme en cercle (Figure 23, 116), les principes graphiques, tailles des sections et communautés des couleurs, sont attribués selon le nombre de résultats contenus dans les classes. De ce fait, on peut identifier les classes de contenus similaires qui ont rappelé le plus de résultats de recherche similaires par rapport à la requête. On peut ainsi repérer immédiatement quelle classe et quelle « thématique » ramènent le plus de résultats de recherche. Toutefois, on ne perd pas la

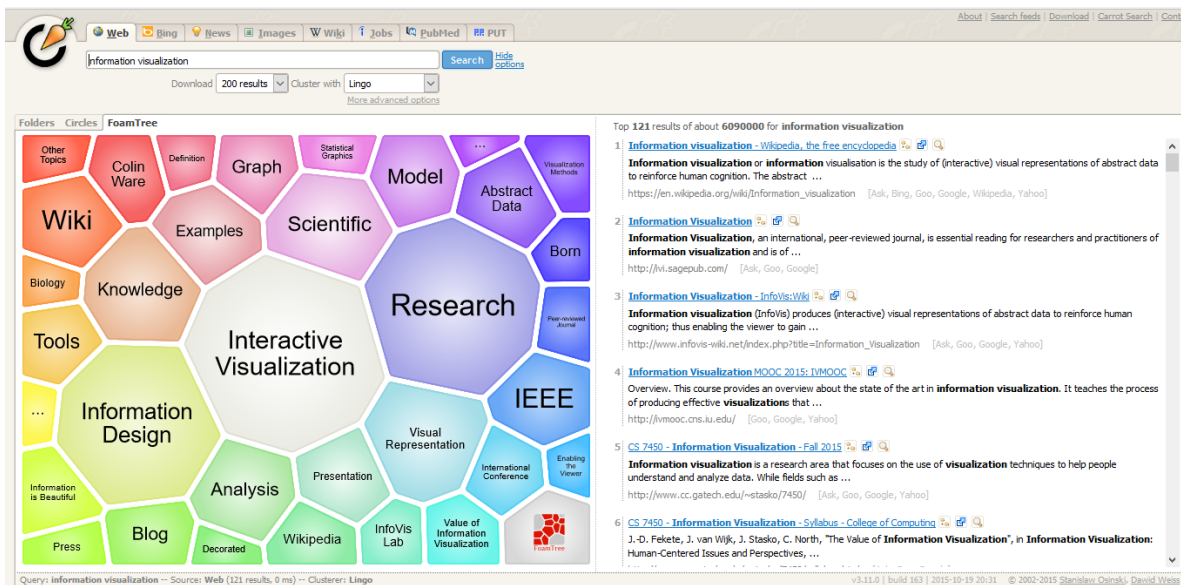
présence des classes de moindre quantité de résultats, qui pourrait être ce qu'on appelle dans une distribution de type « longue traîne » des signaux faibles, néanmoins pertinents.

Figure 23 Aperçu d'écran de Carrot2Search (pris le 10 décembre 2015) — représentation circulaire des classes (© Stanislaw Osinski et Dawid Weiss 2002-2015)



La représentation en dalles de trottoir (Figure 24, 117) visualise graphiquement un attribut de plus, à savoir la proximité et la distance entre les classes. Ainsi, comme dans la représentation circulaire, plus la taille de la tuile est importante plus elle contient de résultats de recherche et plus elle est centrale. Inversement, moins de résultats sont contenus par la classe, plus elle est située vers l'extérieur. Enfin, cette visualisation qui s'apparente à ce qu'on appelle dans la littérature sur la visualisation d'information à une « treemap » ou « carte arborescente », représente graphiquement les liens de proximité et de distance existant entre les classes. En effet, les classes proches en termes de similarité de contenu se jouxtent et partagent la même teinte de couleur. Par contre, les classes qui semblent plus distinctes en termes de similarité de contenu se trouvent éloignées. Il est possible d'en déduire des liens thématiques, permettant de passer d'une classe à l'autre, et d'identifier la classe centrale comme étant la « racine » commune.

Figure 24 Aperçu d'écran de Carrot2Search (pris le 10 décembre 2015) — Représentation « pavée » des classes de résultats de recherche



En réduisant la surcharge informationnelle, en facilitant le repérage des résultats et les procédés analytiques consistant à les évaluer en les comparant, entre eux, par rapport à la requête et par rapport à nos propres connaissances, ces modalités de visualisation rendent l'espace informationnel concret et tangible et libèrent la mémoire de travail (Card, Mackinlay, et Shneiderman 1999, 7; Zhu et Chen 2005, 142; Koshman 2006b, 194-196).

De plus, en rendant visibles les relations de proximité et de distance à différents niveaux (au niveau des résultats ou au niveau des classes), la visualisation permet de découvrir ce qui aurait pu demeurer caché. On accède ainsi selon Heo (2000, iii), qui a travaillé sur la visualisation et les modèles mentaux de l'utilisateur, à une nouvelle conception des informations et une nouvelle acception de l'étendue de l'espace informationnel. Les limites de l'espace informationnel sont tangibles graphiquement et interactivement grâce aux modalités de manipulation directes : combinaisons de vues, animations, focalisation, défocalisation, sélection, filtrage (cf. section 2.2.2, 91).

### 2.2.3.3 La visualisation des résultats de recherche assiste la reformulation des requêtes

Bien que la visualisation des résultats de recherche se manifeste sous la forme d'une interface qui est souvent conçue de manière à favoriser la navigation, mais elle ne délaisse pas

néanmoins l'aspect « requête ». Il existe même des systèmes visuels de recherche d'information, où la composante « visualisation » est axée sur la « requête ». En effet, selon les recommandations de Shneiderman, la visualisation appliquée à la recherche d'information intègre des modalités de requêtes dynamiques. La navigation des résultats de recherche « nourrit » le processus d'interrogation. La visualisation des résultats de recherche assiste l'expansion de la requête ou au contraire son raffinement.

Certaines interfaces visuelles de recherche d'information sont directement orientées sur ce type de fonctionnalité consistant à améliorer en priorité la qualité des requêtes ou à faciliter leur construction. Par exemple, le système InfoCrystal, à l'époque où les requêtes booléennes étaient fréquentes, a développé un langage visuel au niveau de l'interface des résultats de recherche pour créer la requête selon une logique booléenne. Un autre exemple, le système d'Hoeber, Yang et Yao, VisiQ (2007, 311), propose aussi une fonctionnalité de requête interactive. VisiQ fonctionne avec une base conceptuelle (ACM Computing Classification System) et génère un « espace de requête » qui établit des liens entre des termes de requêtes et les concepts de la base. Cet espace est celui visualisé. L'utilisateur peut donc voir et interpréter les relations entre les termes et les concepts, et raffiner la requête interactivement.

Une autre manière de modifier dynamiquement des requêtes se fait par le recours aux fonctionnalités de filtrage dynamique. Cette fonctionnalité appliquée à la visualisation des résultats de recherche a été implantée la première fois dans l'interface du FilmFinder (Ahlberg et Shneiderman 1994). Plus récemment, on la retrouve dans le métamoteur SearchCrystal de Spoerri (Spoerri 2004a, 2004b, 2004). Celui-ci opérationnalise même cette technique de filtrage grâce à des vues coordonnées des résultats. D'un côté, on filtre et de l'autre, on voit immédiatement le résultat.

Roussinov et al. (1999) mettent à disposition un ensemble de fonctionnalités associées à leur carte auto-organisée et adaptative, et permettent interactivement de modifier la vue des résultats de recherche en permettant des altérations et des modifications assistées de la requête : la suppression de termes, le marquage de termes « proches » ou « distants » dans les résultats de ce que l'on cherche, la personnalisation de la carte, la possibilité de spécifier ou d'élargir la recherche, réduire ou augmenter le nombre de concepts à afficher, de relancer ou supprimer la requête.

De manière indirecte, les cartes conceptuelles visent à donner la possibilité par déduction de réorienter la requête. Pour Hearst, en observant la distribution des termes de la requête

visuellement dans chaque document représenté par un « TileBars », le but est de donner ces indices de fréquence pour, à terme, améliorer la requête booléenne.

#### **2.2.3.4 La visualisation assiste la recherche d'information exploratoire**

En 2007, Spoerri publie la première étude sur la visualisation des résultats de recherche en mentionnant explicitement son assistance à la recherche d'information exploratoire. Elle s'intitule « Coordinated linear and 2D displays to support exploratory search » (Spoerri 2007) et pose explicitement l'hypothèse comme quoi la visualisation peut être un dispositif d'assistance interactive à la recherche d'information exploratoire, telle que définie par Marchionini en 2006. Un an après, Hoerber et Yang (2008) proposent l'évaluation de WordBars, un dispositif visuel représentant sous la forme d'un histogramme les termes les plus fréquents présents dans les résultats de recherche, dans un contexte de tâche de recherche d'information exploratoire sur le Web. En 2010, Kothari réalise un mémoire de maîtrise évaluant l'efficacité de la visualisation de résultats de recherche classifiée dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Il effectue l'évaluation du système Carrot2Search. En 2012, une thèse de doctorat est publiée par Dörk (2012) sur l'intérêt de la visualisation de l'information pour la recherche d'information exploratoire.

#### **2.2.3.5 Conclusion**

Il existe des apports, sur un plan théorique, de la visualisation des résultats de recherche au processus de recherche d'information exploratoire. Que ce soit dans un contexte de repérage d'information, comme au début des années 90, ou que ce soit dans un contexte de recherche d'information exploratoire, sur le Web ou dans un autre espace informationnel, la visualisation comporte des propriétés et repose sur des principes graphiques et interactifs qui, en théorie, soutiennent ou assistent les stratégies de recherche et les processus cognitifs en arrière impliqué par la recherche d'information exploratoire.

En effet, si l'on reprend les recommandations formulées par Marchionini (retranscrites et traduites dans la colonne 1 du tableau ci-après) pour développer des interfaces et des systèmes de recherche adéquats pour assister la recherche d'information exploratoire, on peut constater que la visualisation des résultats de recherche, de par ses propriétés graphiques et interactives que nous avons identifiées au fur et à mesure de la revue de littérature dans ce qui est reconnu comme ses

fondements théoriques et techniques, remplit la plupart des recommandations suivantes que nous avons dressées dans le tableau ci-dessous (Tableau III, 120) :

Tableau III Assistance fonctionnelle de la visualisation des résultats de recherche au processus de recherche d'information exploratoire

Recommandations pour les systèmes de recherche d'information exploratoire	Caractéristiques de la visualisation des résultats de recherche
Fournir des « aides » pour faciliter l'extraction du sens des informations	Représentation graphique des liens de proximité, de distance et de connectivité entre résultats Vues combinées et coordonnées des résultats de recherche
Augmenter l'effort intellectuel et le contrôle de l'utilisateur sur son processus de recherche (et non sur le fait de trouver des stratégies pour compenser les déficiences du système) afin de « récompenser le bon effort »	Fonctionnalités de manipulation directe sur les modalités d'accès à l'information (niveaux de structure, filtrage dynamique, alternance de vues globales ou focalisées)
Avoir une architecture suffisamment flexible pour s'adapter aux exigences, expertises et compétences des utilisateurs, qui augmentent au fil du temps.	Modalités de filtrage, de spécification ou d'expansion de requêtes
Faire partie intégrante de l'environnement informationnel personnel et faire partie des outils de partage de mémoire plutôt que constituer des systèmes à part.	Modalités de représentation de l'état d'utilisation d'un espace mémoire avec ses métadonnées, i.e. les cartes arborescentes (tree map)
Assister le cycle intégral de l'information (de sa création jusqu'à sa préservation) plutôt qu'être uniquement actif au niveau de la diffusion ou de l'utilisation de l'information.	
Permettre le paramétrage et la configuration du système par les utilisateurs finaux, et particulièrement par les professionnels de l'information qui ajoute de la valeur aux ressources informationnelles.	Choix des types d'algorithmes de classification, marquage de résultats de recherche, parfois possibilité donnée de sauvegarder les résultats
Être invitant et amusant à utiliser	Le fait que les résultats de recherche sont concrétisés à travers la représentation graphique, l'usage de la couleur, les procédés d'animation de celle-ci, la capacité de contrôle et de manipulation de la visualisation rend l'interaction avec le système plus réactive et plaisante.

Ce tableau est la synthèse de l'analyse des fonctionnalités interactives, graphiques et visuelles des différents systèmes visuels de recherche d'information précédemment présentés associées aux recommandations fonctionnelles de systèmes de recherche d'information exploratoire présentées (section 2.1.1.3, 64) par Marchionini (2006b, 21).

Ce tableau se lit de la manière suivante. La première colonne fait état des recommandations qui faciliteraient la recherche d'information exploratoire en matière d'interface. La seconde colonne qui lui fait face présente les fonctionnalités ou les caractéristiques propres à la visualisation qui répondent aux recommandations formulées.

Un système visuel de recherche d'information est une appellation que nous avons donné aux systèmes de recherche d'information qui intègrent une composante de visualisation que ce soit pour les résultats de recherche ou pour la requête. La plupart des systèmes visuels de recherche d'information (dénommé ensuite SVRI dans cette thèse) que nous avons examinés possèdent ces caractéristiques sauf pour deux des recommandations (en grisé). En effet, nous n'avons pas trouvé d'exemples de SVRI qui s'inscrivaient dans ce contexte d'environnement informationnel. Néanmoins, pour d'autres applications comme des applications de partage d'environnement informationnel, des dispositifs de visualisation sont souvent utilisés pour représenter l'espace utilisé par les différentes informations en circulation et en dépôt sur le système.

## **2.3 L'évaluation de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire**

Cette dernière partie de la revue de littérature présente les diverses méthodes d'évaluation de SVRI en deux volets. L'un est théorique et concerne la discussion scientifique qui a cours au sujet des cadres méthodologiques pour évaluer les systèmes de recherche d'information interactifs, dont les systèmes visuels de recherche d'information font partie. L'autre volet, plus concret et empirique, est une recension des études qui ont pour objet l'évaluation de système visuel de recherche d'information, sur le Web et en contexte de recherche d'information exploratoire. Les résultats de ces études sont analysés selon l'évaluation choisie par les auteurs, et les lacunes éventuelles de celle-ci.

L'objectif de cette dernière partie est d'identifier les critères qui, à travers les méthodes d'évaluation de l'utilisabilité principalement, sont symptomatiques de gains, lesquels peuvent se vivre du point de vue de l'expérience du chercheur d'information comme une aide facilitant les processus générés par la tâche de recherche d'information exploratoire.

### **2.3.1 Cadres et enjeux de l'évaluation des systèmes de recherche d'information interactifs**

Toutes les méthodes d'évaluation des systèmes de recherche d'information visent à attester la capacité du système à satisfaire l'utilisateur (Al-Maskari et Sanderson 2010). L'évaluation, son approche et ses critères dépendent alors de ce que l'on sous-entend par « satisfaire l'utilisateur ».



*Grosso modo*, on distingue deux approches de l'évaluation. Historiquement, la première est centrée sur le système, la seconde est centrée sur utilisateur. L'évaluation centrée sur le système est celle qui est connue pour être la plus objective, et généralisable. Les raisons sont assez simples : elle n'introduit pas de facteurs humains, elle est simplement basée sur des mesures objectives, quantifiables. Ces deux principaux motifs suffisent à faciliter la généralisation des résultats et à répéter les expériences. Par contre, elle présente des limites quand il s'agit de mesurer l'impact des modalités interactives sur le processus de recherche d'information du point de vue de l'utilisateur. L'évaluation centrée sur le système est d'ailleurs remise en question dès les premières évaluations de systèmes visuels de recherche d'information, centrées sur les utilisateurs (X. Lin 1993; Koshman 1996; Nuchprayoon 1996). En 1996, elle est explicitement formulée lors de la conférence TREC-4 par Veerasamy et Belkin (1996, 91) en conclusion d'une évaluation d'un système visuel de résultats de recherche effectuée avec la méthode de Cranfield (Salton 1970):

Another evaluation problem raised by our study is how to measure effectiveness of visualization tools. The problems with using precision as a measure for evaluating interactive IR are well-known, especially if precision is decided according to relevance judgements from experts, rather than the searchers. (Veerasamy et Belkin 1996, 91)

Veerasamy et Belkin évoquent ici les limites – que nous expliciterons dans cette recension - de l'évaluation de la visualisation des résultats de recherche selon le modèle de Cranfield, mais ils préfigurent aussi le problème des mesures relatives de performance que pose la recherche d'information de type exploratoire. Quand on se situe dans ce contexte de recherche qui dépend de l'état de connaissance du chercheur d'information – l'utilisateur – qu'est-ce qu'une recherche performante? Qu'est-ce qu'un système performant du point de vue de l'utilisateur? Comment mesurer le fait de satisfaire un besoin d'information qui évolue?

Face à ces limites, l'approche centrée utilisateur vise justement à inclure davantage le point de vue du chercheur d'information au sein de l'évaluation, sans pour autant en exclure les mesures de performance. L'approche centrée utilisateur provient tout d'abord des limites de l'approche centrée sur le système, mais aussi de l'influence du courant de l'ergonomie homme-machine qui prône l'inclusion des modèles de l'utilisateur. Au milieu des années quatre-vingt-dix, le Web devient public et les interfaces homme-machine, dont celles des systèmes de recherche d'information doivent se démocratiser, et se démocratisent. Elles doivent être utilisables par tout un chacun sans changer la nature de l'activité à assister au départ :

Thus, a user-centered perspective tries to optimize the user interface around how people can, want, or need to work, rather than forcing the users to change how they work to accommodate the system or function. In short, evaluation with a user centered perspective is an evaluation based on the needs of the user and, for that, we need to know them, their goals and tasks (Freitas, Pimenta, et Scapin 2014, 315)

Au début des années quatre-vingt-dix, le concept d'utilisabilité englobe celui de la performance. Il s'agit de concevoir des systèmes performants pour l'utilisateur, en fonction de ses capacités cognitives, et de l'activité humaine à réaliser.

Afin de bien saisir les enjeux sous-jacents et les limites inhérentes à l'évaluation d'un système visuel de recherche d'information, nous présentons les deux approches d'évaluation, leurs avantages et leurs limites.

Dans une première sous-partie, nous présentons les méthodes et critères d'évaluation issus du modèle de Cranfield (cf. section 2.3.1.1, 123). Puis, nous en montrons les limites face notamment aux spécificités introduites par la visualisation, laquelle ajoute des modalités interactives et graphiques. L'évaluation des modalités interactives ne peut être faite selon les seuls critères et mesures de performance tels que conçus par la méthode de Cranfield (cf. section 2.3.1.1.3, 126). Dans une seconde sous-partie, en réponse à ces limites, nous présentons l'évaluation de l'utilisabilité selon ses principes, critères et méthodes (cf. section 2.3.1.2, 127).

### **2.3.1.1 La méthode d'évaluation standard des systèmes de recherche d'information : la méthode de Cranfield**

Selon la méthode de Cranfield, la capacité du système à satisfaire l'utilisateur repose sur sa performance (Manning, Raghavan, et Schütze 2008, 139). Associés à la performance apparaissent très souvent les concepts d'efficacité et de pertinence. Pour les systèmes de repérage d'information, l'efficacité est le plus souvent mesurée par des tests de collection. La pertinence est aussi considérée comme une condition *sine qua non* de performance.

It seems reasonable to assume that relevance of results is the most important factor: blindingly fast, useless answers do not make a user happy. (Manning, Raghavan et Schütze 2008, 139)

En établissant la pertinence d'une information (que ce soit du point de vue du système, du concepteur ou de l'utilisateur), un certain degré d'incertitude est levé dans la mesure où cette attestation de pertinence indique une amélioration dans l'état des connaissances : le fait qu'un pan

du besoin d'information se comble. Du point de vue du système, le fait qu'un document est pertinent ou pas dépend de son appariement aux termes de la requête, par rapport à l'ensemble de documents que le système a indexé. Il y a plusieurs mesures utilisées pour établir la pertinence d'un document, nous les présentons sommairement, ci-dessous.

#### 2.3.1.1.1 *Les tests de collection*

Le modèle de Cranfield est issu des travaux initiaux de Cleverdon (1967, 1970, 1972). Il a néanmoins acquis une véritable solidité scientifique peu après, grâce aux recherches menées par l'équipe SMART sous la direction de Salton (1971). Au début des années 1990, ce modèle, toujours dans la lignée des tests de collection, a été adapté aux nouveaux environnements en ligne, et ce, jusqu'à maintenant avec les expérimentations (TREC, GOV<sup>2</sup>, NTCIR et CLEF, REUTERS et 20NewsGroup) effectuées par NIST (National Institute of Standards and Technology). Il évalue la performance du système sur la base de l'efficacité à rappeler un grand nombre de résultats tout en garantissant le plus de précision possible quant à la pertinence des documents retrouvés. La précision est la part des documents retrouvés qui sont pertinents; le rappel est la part des documents pertinents qui sont retrouvés.

Dans les tests de collection, l'idéal est que le rapport entre le rappel et la précision tend au maximum vers 1. Néanmoins, il faut compter avec certaines contingences : le système peut retourner des faux positifs pertinents, et ne pas retourner des vrais positifs pertinents. Le rapport rappel et précision est donc pondérable par ce calcul d'exactitude (mesure « F ») qui tient compte de ces vrais-faux positifs (Manning, Raghavan et Schütze 2008, 143).

#### 2.3.1.1.2 *Le concept de « relevance feedback » ou rétroaction de pertinence*

La pertinence entretient des liens très étroits avec d'un côté, performance et de l'autre la satisfaction. Selon nous, la pertinence est le lien qui permet de faire se rejoindre la performance du système et la satisfaction de l'utilisateur. Initialement, dans les tests de collection, la pertinence des résultats était évaluée par un assentiment binaire de satisfaction (oui, ce document est pertinent) ou de non-satisfaction (non, ce document n'est pas pertinent) en fonction d'un grand nombre de requêtes. Il s'agit d'une méthode dénommée « pooling ». Il était ainsi possible d'obtenir une matrice « absolue » de pertinence des paires « document/requête » (Manning, Raghavan et Schütze 2008, 151). Une autre méthode utilisée, le score *kappa*, issue des sciences sociales,

s'appuie sur l'accord qui réside entre plusieurs personnes (accord interjuges) : « oui ou non ce document est pertinent »? On s'attend à ce que l'accord atteigne le rapport minimal de 0.5 pour établir la pertinence positive d'un document. Afin d'obtenir une certaine finesse de jugement, des marges ou des classes statistiques permettent d'ordonner les documents « assez pertinents », « très pertinents »...

Aujourd'hui en raison de la taille des collections sur le Web, des usages et donc des besoins, ce calcul de pertinence n'est premièrement pas nécessairement possible, et deuxièmement ne se justifie pas en tant que méthode unique d'évaluation de pertinence :

In the final analysis, the success of an IR system depends on how good it is at satisfying the needs of these idiosyncratic humans, one information need at a time. (Manning, Raghavan et Schütze 2008, 151)

De plus, la dimension associée à la nouveauté ou , autrement dit l'originalité, des documents pertinents n'est pas prise en compte dans ce type d'évaluation (Carbonell et Goldstein 1998, 335). Dès lors, il peut y avoir de nombreux documents, cas de figure fréquent sur le Web, qui obtiennent tous un très bon score *kappa*, mais qui l'obtiennent parce qu'ils ont été évalués individuellement sur les mêmes caractéristiques de pertinence. En revanche, considérés dans leur ensemble, un document seulement peut être pertinent et les autres ne sont qu'un écho redondant de ce document pertinent.

Le caractère contrôlé de l'expérimentation de Cranfield comporte de nombreux avantages en termes de répliquabilité des résultats, mais aussi de comparaison d'un système à l'autre. En effet, dans le domaine de la fouille de texte, cette approche est recommandée pour mesurer et comparer l'efficacité des méthodes d'organisation et de structuration de l'information. Tout d'abord, en principe, la fouille de texte est un processus machine pour lequel on vise à ce que l'intervention humaine soit la moindre possible. Dès lors, il n'est vraiment pas souhaitable d'intégrer des variables inhérentes à un processus quelconque de l'utilisateur. Ensuite, et grâce à l'émergence des techniques de structuration de la fouille de texte, les mesures actuelles (MAP, précision à *k*, R-précision) sont de plus en plus fines, solides et tolérantes à la relativité de l'information (taille des index indéfinis, dynamique d'apprentissage machine, fluctuation du volume, hétérogénéité structurelle de l'information...) et de sa pertinence (Manning, Raghavan et Schütze 2008, 143, 148).

### 2.3.1.1.3 Critique de la méthode de Cranfield

Dans le domaine scientifique de la recherche d'information, la méthode de Cranfield, modèle d'évaluation dominant des systèmes de recherche d'information, est aussi discutée (Borlund 2003; Kules et Shneiderman 2008, 464; Borlund et Schneider 2010). La raison principale est que cette approche centrée sur le système réduit le processus de l'utilisateur à la portion congrue de la formulation de la requête et de l'évaluation des résultats, selon le modèle traditionnel de Sutcliffe et Ennis (1998). Or la dimension interactive prend une place de plus en plus importante sur le système, mais aussi du point de vue de l'utilisateur. En effet, depuis longtemps la communauté des chercheurs en interaction homme-machine montre que la communication avec un système informatique ne va pas de soi, et que la conception doit être pensée de telle sorte que le système s'adapte à l'utilisateur et aux exigences de la tâche et de son environnement, et non l'inverse (Landauer 1996). D'ailleurs, souligner l'angle mort de ce cadre d'évaluation qui évacue toute considération de la dimension interactive n'est pas nouveau, même à l'intérieur des rangs de ceux qui l'utilisent. Diane Kelly cite en effet dans l'introduction de son ouvrage sur les méthodes d'évaluation des systèmes de recherche d'information interactive les réserves de Salton, de Tague et Scholtz et de Cleverdon :

Salton wrote a paper entitled "Evaluation problems in interactive information retrieval" which was published in 1970. In this paper, Salton [229] identified user effort measures as important components of IR evaluation, including the attitudes and perceptions of users. Cleverdon et al. [55] identified presentation issues and user effort as important evaluation measures for IR systems, along with recall and precision. Tague and Schultz [259] discuss the notion of user friendliness. (Kelly 2009, 3)

Les chercheurs dénoncent les limites de la méthode de Cranfield qui réduit l'utilisateur à la portion congrue d'un besoin informationnel exprimé par une requête. Or, l'utilisateur amène bien plus de variabilité à la recherche et ce faisant à la capacité du système à être performant dans cette variabilité comportementale. Ce que soulignent d'ailleurs Swan et Allan lorsqu'ils appellent à porter davantage d'attention au modèle de l'utilisateur considéré : « Without accurate models we cannot design user studies that have reliable results » (1998, 180).

Aussi, la performance telle que conceptualisée et mesurée dans cette méthode d'évaluation ne peut s'appliquer dans le contexte mouvant et mal défini de la recherche d'information exploratoire :

The situated nature of exploratory search tasks can lead to many different task outcomes for different searchers, making it difficult to specify quantitative performance measures like time to completion, error rates, precision, or recall. (Kules et Shneiderman 2008, 464)

Bien qu'il y ait eu des tentatives d'ouverture à l'inclusion de l'utilisateur afin de faire évoluer la méthode (TREC Interactive Track), l'interaction et son rôle dans la performance du système à satisfaire les besoins informationnels de l'utilisateur restent dans l'angle mort des méthodes de test de collection. De plus, le Web est aussi un environnement informationnel qui mène cette méthode à ses limites :

Although Vaughan (2004) indicates that it is very difficult to apply these metrics to the evaluation of Web information retrieval systems, Kobayashi & Takeda (2000) suggest that only recall is unfeasible. (Hoeber et Yang 2009, 102)

En conclusion, les méthodes de test de collection sont recommandées pour attester de la performance des traitements algorithmiques de structuration automatique du système, selon un ensemble de critères fixes ne dépendant pas ou peu de la dynamique de l'activité humaine ou d'un environnement informationnel dynamique comme le Web.

### **2.3.1.2 L'évaluation d'utilisabilité**

Tout comme l'évaluation centrée sur le système, dont la méthode de Cranfield est l'exemple phare et la plus utilisée pour les systèmes de recherche d'information, les évaluations centrées sur l'utilisateur peuvent être diversifiées. On les appelle les « user studies » ou « études utilisateurs ». Ce type d'étude inclut des évaluations centrées sur l'utilisateur, mais leurs objectifs peuvent varier. On peut trouver par exemple des études qui mesurent l'impact de différences individuelles bien identifiées comme les styles d'apprentissages (Ford, Miller, et Moss 2005). On peut trouver des évaluations d'utilisabilité dont l'objet vise à déterminer si le système s'utilise bien, avec efficacité, efficience et satisfaction, en fonction d'une tâche et d'un environnement.

Dans le cadre de notre recherche, nous ne mesurons pas l'impact de facteurs humains aussi précis. Nous souhaitons évaluer la capacité d'un système de recherche d'information visuel à assister l'utilisateur dans sa tâche de recherche, selon le modèle comportemental et cognitif décrit dans la première partie de la revue de littérature. Nous nous attarderons donc uniquement à l'évaluation d'utilisabilité dont l'objet est de mesurer l'adéquation d'un système à la tâche d'un utilisateur, ici la recherche d'information exploratoire.

#### 2.3.1.2.1 *L'évaluation de l'utilisabilité*

L'évaluation d'utilisabilité vise principalement à mesurer l'adéquation du système, ici de recherche d'information, à la tâche de l'utilisateur en croisant les critères d'efficacité, d'efficience et de satisfaction procurées par l'utilisation du système. L'adéquation à la tâche qui résulte de la mesure positive de ces trois critères suppose une charge mentale d'utilisation suffisamment basse, pour que le chercheur d'information puisse se concentrer à réaliser sa recherche d'information. Plusieurs méthodes d'évaluation existent : l'inspection selon des heuristiques, des expérimentations contrôlées ou encore des études de terrain.

L'utilisabilité désigne la capacité d'un système à être efficace, efficient et satisfaisant, du point de vue de l'utilisateur. On parle aussi souvent de système convivial. Les propriétés fonctionnelles et autres caractéristiques pertinentes au bon usage du système facilitent et permettent l'accomplissement de la tâche pour laquelle le système a été conçu. Un système de recherche d'information utilisable fournit l'ensemble des ressources fonctionnelles et autres, utiles et faciles à utiliser pour accomplir la tâche de recherche menée par l'utilisateur. Dans le domaine précis de l'interaction homme-machine, l'utilisabilité a été développée par Nielsen (1993), elle est admise et reconnue, et fait maintenant l'objet de la norme ISO 9241. Elle établit comme mesures standards celles de l'efficacité, l'efficience et la satisfaction pour un contexte d'usage situé (Kulyk et al. 2008, 17).

L'évaluation de l'utilisabilité repose sur l'évaluation de critères que l'on peut mesurer selon différentes méthodes en fonction notamment de l'étape de conception du logiciel. Si celui-ci est à l'étape de conception, on privilégiera une méthode d'analyse fonctionnelle et d'analyse de tâche. Par contre dans le cas où le système se situe à la fin de son cycle de conception, on privilégie d'autres types d'évaluation : des analyses de l'interface selon des heuristiques, des quasi-expérimentations, des expérimentations contrôlées ou encore des études de terrain.

On présente donc ces critères et ces méthodes, en dressant d'abord les critères et les mesures privilégiées. Puis nous évoquons comment l'évaluation d'utilisabilité est utilisée dans le cadre de l'évaluation des systèmes de recherche d'information interactifs.

#### 2.3.1.2.2 *Les critères et méthodes d'utilisabilité*

Les mesures d'utilisabilité couvrent plusieurs sous-dimensions relatives à l'environnement, la tâche et les dimensions individuelles de l'utilisateur. Dans un article faisant un état de l'art sur le concept d'utilisabilité et sa prise en compte dans l'architecture logicielle, Folmer et Bosh (2004) dressent l'ensemble des critères d'utilisabilité en fonction des différents auteurs spécialistes et des normes d'utilisabilité. Dans le tableau IV, ci-dessous, nous dressons la liste des critères qui font consensus. Ceux édictés par la norme ISO demeurent les mesures standards.



Tableau IV Critères d'utilisabilité selon les perspectives objectives et subjectives du modèle de l'utilisateur (adapté de Folmer et Bosh 2004, 69)

	Critères d'utilisabilité	
	Critères	Références
Performance de l' utilisateur (objectif)	Apprenabilité	(Shackel et Richardson 1991; Nielsen 1993 ; Normes ISO 9241-11 2008 et 9126 1991)
	Efficacité	(Shackel et Richardson 1991; Nielsen 1993 ; Normes ISO 9241-11:1998 et 2008 ; 9126: 1991)
	Efficienc	(Shackel et Richardson 1991; Nielsen 1993 ; Normes ISO 9241-11:2008 et 9126:1991)
	Mémorabilité	(Nielsen 1993)
	Erreurs	(Nielsen 1993)
	Opérabilité	(Norme ISO 9126 :1991)
	Compréhensible	(Norme ISO 9126 :1991)
Point de vue de l' utilisateur (subjectif)	Flexibilité	(Shackel 1991)
	Satisfaction	(Nielsen 1993; ISO 9241-11 :1998 et 2008)
	Attitude	(Shackel 1991)
	Attractivité	(Norme ISO 9126)

À la lecture du tableau, il n'est pas surprenant de voir apparaître les critères d'utilisabilité standards que sont : l'efficacité, l'efficienc et la satisfaction. L'apprenabilité du système – c'est-à-dire la facilité à apprendre le système – est aussi un critère qui fait consensus. Par contre, au niveau des critères plus subjectifs, le consensus est moindre et par conséquent, les critères sont plus disparates et moins précis. La raison qui nous semble évidente pour expliquer ce phénomène est que la définition de ces critères d'utilisabilité subjectifs dépend d'une situation délimitée par une tâche, un environnement et un utilisateur particuliers.

Ainsi, il se dégage plusieurs atouts de ce cadre d'évaluation. Premièrement, le cadre de l'utilisabilité prescrit des critères communs objectifs et subjectifs auxquels d'autres peuvent s'ajouter, mais il ne prescrit pas de méthodes en particulier ni d'indicateurs. Les indicateurs de chacun des critères sont adaptés à la situation de tâche et au contexte d'utilisation. L'évaluation de l'utilisabilité, si elle perd en soi-disant objectivité – le soi-disant dénotant le fait que l'évaluation objective issue de la méthode de Cranfield ne tient pas compte des facteurs humains, qui influencent certainement l'issue de la tâche – elle gagne en réalisme, tout en conservant les traces d'utilisation objectives, par exemple le temps consacré à la réalisation d'une tâche sur un système donné, le nombre de clics, le nombre d'erreurs, etc. Deuxièmement, le cadre de l'évaluation d'utilisabilité ne prescrit pas une méthode, mais en permet plusieurs suivant le stade de conception du système, ici de recherche d'information.

Au niveau des méthodes, le rapport COST294-MAUSE (Law et al. 2009) établi par des experts internationaux propose une classification des méthodes d'évaluation de l'utilisabilité. Selon la classification du COST294-MAUSE, il y a des méthodes basées sur la documentation, l'expertise et la modélisation. Les méthodes basées sur la documentation visent à évaluer l'utilisabilité d'une interface selon une liste de recommandations, d'heuristiques ou de critères ergonomiques. Les méthodes basées sur l'expertise impliquent des évaluateurs une expertise telle qu'ils peuvent réaliser un scénario d'usage tel qu'il serait exécuté dans la réalité. Enfin, les méthodes basées sur la modélisation sont les méthodes couramment utilisées dans le domaine de l'évaluation des systèmes visuels de recherche d'information. La modélisation repose sur le schéma suivant : But, Opérations, Méthodes et Règles de sélection (pour la traduction de Goals, Operations, Methods and Selection Rules). D'ordinaire, les méthodes sont généralement choisies en fonction du stade conception de l'interface, de l'approche évaluative souhaitée (inspection, expérimentation en laboratoire ou sur le terrain), de l'expertise des évaluateurs, de l'objet évalué et de ce que l'on souhaite connaître.

#### *2.3.1.2.3 L'évaluation de l'utilisabilité des systèmes de recherche d'information interactifs*

Au début des années 2000, il y a bien une remise en question de la méthode de Cranfield, et des chercheurs du domaine commencent à concevoir des méthodes non plus centrées sur le système, mais centrées sur l'utilisateur. Pourtant, au niveau de la recherche d'information interactive, il n'est pas immédiatement question d'évaluer l'utilisabilité des systèmes de recherche

d'information. En effet, Borlund (2003) propose d'abord un premier cadre centré sur l'utilisateur incluant dans le spectre de l'évaluation, les dimensions interactives. Il bâtit ce cadre à partir des dimensions des modèles de comportements informationnels associés à la recherche d'information et à partir du concept de « pertinence interactive ».

Depuis, les dimensions interactives sont désormais couramment admises, dans la conception des expérimentations permettant l'évaluation des interfaces des systèmes de recherche d'information (Rester et Pohl 2006; Hoerber 2009). Les avantages de ce type d'évaluation sont nombreux.

#### 2.3.1.2.4 *Avantages de l'évaluation centrée utilisateur*

Tout d'abord, l'intérêt de mesurer l'utilisabilité vise à mesurer la qualité d'utilisation du système du point de vue de la charge mentale que son utilisation occasionne pour le chercheur d'information dans un contexte d'utilisation réel ou quasi réel. La qualité d'utilisation d'un système résulte alors d'une part de la réussite de la réalisation de la tâche, et d'autre part, d'une utilisation facile. Un système utilisable pour réaliser une tâche est un système qui facilite les processus nécessaires à la réalisation de la tâche. Deuxièmement, comme on l'a évoqué auparavant ce cadre d'évaluation est centré sur l'utilisateur c'est-à-dire que l'évaluation est bâtie autour d'un modèle d'utilisateur (et non d'un modèle d'utilisation uniquement). Les critères d'évaluation permettent de mesurer l'utilisation selon les processus cognitifs de l'utilisateur, alors engagé dans sa tâche. Troisièmement, au niveau de l'évaluation des systèmes de recherche d'information, la dimension interactive est considérée par défaut dans ce type d'évaluation dédiée à l'interaction homme-machine et aux interfaces. Le cadre d'évaluation qui en résulte en est un flexible. Il permet autant d'appliquer des méthodes d'analyse heuristique au début ou à la fin du cycle de conception du système évalué que d'appliquer des méthodes expérimentales en laboratoire ou sur le terrain pour analyser l'utilisation en contexte réel ou quasi réel (Kelly 2009). Les critères d'utilisabilité impliquent des mesures déjà évaluées tout en ajoutant d'autres complémentaires afin de saisir différents aspects de l'utilisation, garantissant éventuellement en plus de sa performance, son caractère convivial.

Ces avantages, et particulièrement sa souplesse de mise en œuvre, en font un cadre d'évaluation de systèmes de recherche d'information interactifs très utilisé, notamment pour

l'évaluation de la visualisation d'information, au sein de systèmes visuels de recherche d'information (cf. section 2.3.2, 134).

#### 2.3.1.2.5 *Critiques de l'approche centrée utilisateur, dont l'utilisabilité*

On recense principalement un type de critique des évaluations centrées utilisateur. Ce type de critique s'adresse au caractère scientifique des méthodes que suppose ce type d'approche.

Dans son introduction à son état de l'art de l'évaluation des systèmes de recherche interactifs, Kelly avertit le lecteur en ces termes:

IIR researchers are able to make many choices about how to design and conduct their evaluations, but there is little guidance about how to do this (Kelly 2009, 4)

Le domaine de l'IIR – repérage interactif d'information – s'intéresse au repérage de l'information, à l'étude des comportements des utilisateurs, et à l'interaction homme-machine. Plus précisément, l'IIR regroupe les recherches qui se concentrent sur la capacité des systèmes de repérage d'information à permettre aux utilisateurs d'explorer, de résoudre ou de gérer l'information grâce aux interactions réalisées entre l'utilisateur et le système (Kelly et Sugimoto 2013, 745).

Parallèlement, auprès des chercheurs dans le domaine du repérage d'information, ce type d'évaluation centrée utilisateur, d'utilisabilité ou pas, a souvent été critiqué par son manque de généralisation possible, face à la méthode de Cranfield, connue pour sa robustesse (M. L. Wilson 2009, 50). Les méthodes utilisées, plus qualitatives, s'effectuent sur un nombre beaucoup plus restreint d'utilisateurs (cf. section 2.3.2, 134). Le principal problème souvent remarqué est un problème de validité interne. Gray et Salzman cités par M. L. Wilson (2009, 50) évoquent le fait que souvent la signification statistique n'est pas atteinte, et que de ce fait la généralisation des résultats n'est pas possible.

Ces critiques portées à ce type d'évaluation visent certains revers associés à la flexibilité des méthodes utilisées et à leur caractère qualitatif dans la mesure où souvent ces études ne comprennent qu'un faible échantillon d'utilisateurs. Bien que les théoriciens de l'interaction homme-machine évoquent le fait qu'il n'ait pas besoin de plus de dix utilisateurs différents, ce postulat et les méthodes qui en découlent perturbent une certaine conception épistémologique de ce qu'est scientifiquement un « bon » système « performant ».

### **2.3.2 Études empiriques de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire**

Dès le début, au niveau des systèmes de visualisation d'information, l'utilisabilité comme critère d'évaluation est très répandu. Au niveau des mesures, les évaluations centrées utilisateur sont d'abord menées par des chercheurs en visualisation d'information, qui sont scientifiquement plus proches de l'interaction homme-machine que des sciences de l'information. Avant de créer des systèmes visuels de recherche d'information, ils conçoivent des dispositifs de visualisation d'information. Le contexte d'application qu'offrent les systèmes de repérage d'information est opportun. Ce faisant, les premières études centrées utilisateur prennent comme critères d'évaluation, ceux utilisés en interaction homme-machine soient ceux de l'utilisabilité développés par Nielsen (1993). En effet, dès 1996, Koshman étudie l'utilisabilité du système VIBE, Nuchprayoon (1996) évalue l'utilisabilité du système GUIDO. Par comparaison, ce n'est qu'au début des années 2000 que des systèmes de recherche d'information commencent à être évalués selon les critères de l'utilisabilité, systèmes qui comportent d'ailleurs une forte composante interactive, comme l'affichage de facettes, lesquelles servent alors de filtres pour sélectionner certains résultats. Ce sont d'ailleurs des systèmes souvent développés dans le but d'assister la recherche d'information exploratoire.

Pourtant, malgré l'inclusion de l'utilisateur, des critiques fusent et se constituent en une conférence biennale « BELIV » (BEYond time and errors: novel evaLuation methods for Information Visualization) à partir de 2006. Dans la première édition, Ellis et Dix (2006, 5) ont démontré que les mesures habituelles d'efficacité prises – temps et taux d'erreurs – étaient limitées dans leur interprétation de la valeur ajoutée apportée par la visualisation. Ils évoquent en particulier la dépendance de la visualisation à son contexte d'utilisation. Et ils ajoutent que les méthodes d'évaluation doivent en tenir compte :

Visualisation (like all interfaces) are « generative artefacts : that is they are things that are not something of value in and of themselves, but only yield results in some context. (Ellis et Dix 2006, 5)

Dans les parties suivantes, et à la lumière des considérations méthodologiques que nous avons explicitées, nous présentons une revue détaillée des méthodes d'évaluation de la visualisation des résultats de recherche, et ce en contexte de recherche d'information sur le Web.

L'ensemble des études recensées sont résumées dans les deux tableaux suivants. Chacune des études est ensuite détaillée avec ses forces et ses faiblesses. De cette analyse nous aboutissons aux lacunes empiriques résultant de l'évaluation de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire.

Tableau V Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information web

Références	Outil(s)	Focus IV (variable indépendante)	Facteurs	Méthodes	Mesures	Métriques	Nombre utilisateurs Tâche	Test collection
(Heo et Hirtle 2001; Heo 2000)	Site Analyst (distorsion) MerzScope (zoom) LiveIndex (expansion)	Techniques de visualisation : - Distorsion - Zoom - Expansion	Modèles mentaux associés aux tailles d'espaces Web (583 pages et 50 pages)	Étude utilisateur – Expérimentation contrôlée en laboratoire	Performance utilisateur  Charge mentale et désorientation	Exactitude de la réponse Temps pour accomplir la tâche  Perception anxiété (post-questionnaire Likert) - Confort général à l'utilisation, outil compréhensible, facilité d'utilisation, désorientation, représentation de l'espace conforme, aide à compléter la tâche, réutilisation ultérieure	N=80 Repérage : 2 collections de questions fermées	Oui (cf. facteurs)
(Berenci et al. 2000)	Viewer (vs AltaVista)	Affichage graphique et manipulation des vues  Reformulation de requête	NA	1. Expérimentation contrôlée en laboratoire 2. Étude utilisateur / Expérimentation contrôlée en laboratoire	1. Performance (efficacité) Satisfaction de l'utilisateur  2. Performance (contexte interactif)  Satisfaction utilisateur	1. Rappel et précision (utilisation « Jugement de pertinence de TREC ») 2. Nombre brut de documents pertinents trouvés  Précision et variation de la précision durant la session de recherche.  Satisfaction : ennui/intérêt ; difficile / facile ; déplaisant / plaisant	N=10 (1) – 50 requêtes automatiquement générées  N=20 (10 par système) Tâche de recherche « réaliste » : 6 thèmes aléatoires parmi les 50	Oui (Trec 4 – test topics) pour 1. et 2.
(Hoerber 2013)	HotMap Web Information retrieval System	WordBars et HotMap		Expérimentation longitudinale sur le terrain	1. et 2. Acceptation (répétée)  1 et 2 Activité	Perception de l'utilité Facilité d'utilisation Type(s) de recherche effectuée(s) Continuité ultérieure de l'utilisation Analyse de logs	N = 13 10 semaines d'utilisation (5 puis 5) Obligation puis non-obligation d'utilisation	1. Yahoo! Api 2. Google API

Tableau VI Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information web en contexte de recherche d'information exploratoire

Référence	Outil(s)	Focus IV	Facteurs	Méthodes	Mesures	Métriques	Nombre utilisateurs	Test collection
(Spoerri 2006)	MetaSearch	1. Pertinence du repérage du métamoteur 2. Affichage linéaire et 2D coordonnées : - « RankSpiral » - « Cluster Bulls-Eye »	1. Moteurs de recherche « fournisseurs » 2. Non-expertise de l'utilisateur	1. Calculer la probabilité de chevauchement des 50 premiers résultats de chaque moteur de recherche 2. Étude utilisateur	1. Pertinence 2. Pertinence Performance visualisation	1. Rang des résultats retournés 2. Rang des résultats Taux d'erreurs Temps Position visuelle du résultat	N=9 (étudiants 1 <sup>er</sup> cycle) Pas d'« essai » 10 collections de données présentées aléatoirement sur les 2 affichages Sélectionner les 10 documents sur 50 les plus pertinents	1.Oui (TREC 8)
(Hoeber et Yang 2008)	WordBars (Google API)	Histogramme de la fréquence des termes de la recherche dans les résultats	Expertise recherche sur le Web (avec et sans)	Étude utilisateur – expérimentation contrôlée en laboratoire	Efficacité Efficience Satisfaction	Pertinence Temps pour chaque étape de la tâche Confiance, Ambiguïté, Satisfaction Préférence	N = 24 (2 groupes de 12 selon l'expertise) Tâches : Suivre les étapes d'interactions correspondant à un scénario de recherche exploratoire (tâche extraite de la TREC 2005 HARD test topics)	Oui (TREC 2005 HARD track test topics)
(Hoeber et Yang 2009; Hoeber 2006)	HotMap	Tri des résultats par la carte thermique de la distribution de la fréquence des termes de la recherche dans les résultats	Expert utilisateur Non-expertise		1 et 2 Performance Efficience 2. Satisfaction	Pertinence Temps Taux d'erreur Confiance Facilité d'utilisation, Ambiguïté, Satisfaction Préférence	N = non précisé 1. 4 tâches de recherche vagues avec requête initiale 2. 2 tâches de recherche vagues avec requête initiale	Google API collection de résultats en cache



### 2.3.2.1 Sélection des études analysées

Depuis 1989, plusieurs évaluations de la visualisation des résultats de recherche ont été menées. Afin d'identifier de manière exhaustive l'ensemble des évaluations formelles sur la visualisation des résultats de recherche, nous avons effectué une recherche bibliographique dans les bases de données LISA et PROQUEST (Dissertations), mais aussi repéré les études préalablement citées dans les articles de références lus sur la visualisation d'information et des résultats de recherche. Dans un premier temps, nous avons limité la recherche à la période comprise entre 1989 et 2006 puis entre 2007 et 2015, aux revues évaluées par les pairs et d'expressions anglaise ou française. Nous avons procédé en deux équations de recherche qui diffèrent légèrement. Dans l'équation qui vise les publications postérieures à 2006, nous avons limité la recherche aux publications ne contenant pas l'expression « information retrieval », concept devenant non pertinent par rapport à la recherche d'information exploratoire.

La première équation de recherche a permis de repérer quarante-trois notices entre 1989 et 2006

(information visualization) AND (search requests OR search results) OR (exploratory search OR informational retrieval) AND ab((evaluation OR user study)) NOT (bibliographic databases OR bibliographic data OR visual analytics OR digital libraries OR geographic OR visual entities)

La seconde équation de recherche a permis de repérer 21 notices entre 2007 et 2015.

(information visualization) AND (search requests OR search results OR exploratory search) AND ab((evaluation OR user study)) NOT (bibliographic databases OR bibliographic data OR visual analytics OR digital libraries OR geographic OR visual entities)

Après examen des notices en parcourant le résumé, nous avons sélectionné les publications qui faisaient état d'une évaluation formelle d'un dispositif de visualisation des résultats de recherche. Nous y avons ajouté les références que nous avons d'ores et déjà identifiées au cours de nos lectures, et nous aboutissons à un corpus de cinquante-deux études publiées et revues par les pairs. Parmi elles, huit publications traitent soit d'une évaluation de la visualisation des résultats de recherche sur le Web, soit d'une évaluation de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web. Ces dernières études sont analysées en détail dans la section suivante.

### **2.3.2.2 Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information web**

À travers leur évaluation d'outils de visualisation et plus spécifiquement des techniques de distorsion visuelle, Heo et Hirtle essaient d'évaluer si la visualisation est un mode de représentation adapté aux espaces Web, en 2000. Ils comparent ces techniques en prenant en considération deux tailles d'espace web, l'un contient cinq cent quatre-vingt-trois pages et l'autre cinquante pages. La question posée est : est-ce que la taille affecte la recherche d'information? Si oui, est-ce lié: aux techniques utilisées? Aux mesures de performance? À la compréhension et à la satisfaction qu'en tire l'utilisateur?

L'environnement s'est révélé générateur de « surcharge cognitive ». Cette surcharge cognitive a conduit à des résultats de moindre performance pour les outils de visualisation en général par rapport à l'outil sans visualisation. Néanmoins, des différences de performance ont été observées entre les outils de visualisation. Celui qui a obtenu le plus haut score de performance était celui avec lequel les utilisateurs avaient une plus grande familiarité (« expanded outline »). Cette vue permet de visualiser le résultat de recherche et son contexte. En revanche, la distorsion consistant à focaliser (« zoom ») s'est révélée être la plus difficile pour les utilisateurs.

Heo et Hirtle concluent sur le fait que ces résultats sont similaires et confirment ceux des études d'utilisabilité antérieures.

### **2.3.2.3 Études d'évaluation de systèmes visuels de recherche d'information en contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web**

Berenci et ses collaborateurs publient la première étude qui examine le potentiel de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche qui a toutes les caractéristiques de la recherche d'information exploratoire, tel que la modélisera Marchionini six années plus tard.

L'objectif de cette étude (Berenci et al. 2000, 249) vise à évaluer si la visualisation facilite l'inspection et l'utilisation des résultats de recherche Web. Ils proposent pour ce faire une expérimentation en deux phases. La première est une phase consistant à comparer les deux systèmes, AltaVista et Viewer, suivant leur performance en mesurant le rappel et la précision selon un test de collection (TREC-4). Selon les premiers résultats de cette phase, Viewer obtient une moindre performance. La seconde phase est une étude utilisateur. Vingt utilisateurs sont recrutés

(dix par système) et effectuent le même test sur la même collection, à ceci près que la requête est libre et peut être reformulée. L'autre différence est qu'il est aussi possible de réordonner les résultats avec l'interface Viewer. Les mêmes mesures sont prises, rappel et précision, avec la satisfaction en plus.

L'intérêt de cette phase est que la conception de l'expérimentation permet d'isoler le phénomène interactif et d'en proposer une mesure :

we measure how the precision of the interactive retrieval varies as a function of retrieved documents and time (Berenci et al. 2000, 260)

Les auteurs tirent deux conclusions principales (Berenci et al. 2000, 260). La première est que le système de vue permet aux utilisateurs de sélectionner des documents pertinents avec une plus grande précision (moins de bruit) qu'avec le système textuel AltaVista. La seconde conclusion est qu'en condition de scénario de recherche plus réaliste, c'est-à-dire en autorisant les requêtes libres et les reformulations de requête, l'effort de l'utilisateur s'est déplacé. L'utilisateur était davantage concentré dès lors sur l'évaluation plutôt que sur l'inspection des résultats. L'utilisation de Viewer a aussi occasionné des requêtes plus nombreuses et plus longues, et la satisfaction de l'utilisateur a augmenté. Selon les auteurs ces résultats s'expliquent par le fait que les utilisateurs ont plus de contrôle et peuvent, en particulier, manipuler les résultats.

Dans un autre article, Spoerri présente son nouvel outil de visualisation pour la recherche d'information. SearchCrystal est conçu à partir des précédents outils « infoCrystal » et « MetaSearch ». Il propose plusieurs vues des résultats de recherche qui se coordonnent avec une présentation des résultats de recherche en liste textuelle améliorée. Les autres vues, affichées en deux dimensions, sont : des vues des résultats selon une carte de catégories « Category View », une liste ordonnée en spirale « Rank Spiral » et la vue des résultats classifiés avec une distorsion de type « œil de poisson » dénommé « Clusters Bull-Eye ». Il fait la revue des caractéristiques des techniques de visualisation de SearchCrystal et explique théoriquement comment l'outil a les capacités d'assister la recherche d'information exploratoire. Toutefois, aucune évaluation n'est proposée de l'outil, excepté la mention faite d'une évaluation antérieure de « MetaCrystal », évaluation faite selon un test de collection TREC-8 et une étude utilisateur. La méthode est similaire à la première phase de l'expérimentation de Viewer, effectuée par Berenci et al. 2000. L'objectif est quelque peu différent : il s'agit de tester la pertinence des résultats de recherche affichés par MetaCrystal provenant de plusieurs moteurs de recherche. Lors de l'interprétation des

résultats, Spoerri arrive à la conclusion que « The greater the number of systems that find a document and the greater its average rank position, the greater its probability of being relevant » (Spoerri 2006, 6). Il nomme cet effet l'« Authority effect » (Spoerri 2006, 3).

L'étude utilisateur du MetaCrystal évalue la performance des indices visuels des affichages en fonction de la capacité de l'utilisateur novice à repérer les documents pertinents. Les vues « Cluster Bulls-Eye » et « Rank Spiral » ont été évaluées selon les mêmes critères d'efficacité et d'efficience, deux des trois critères principaux pour évaluer l'utilisabilité d'une interface. Pour évaluer l'efficacité des composantes visuelles, le report de la position graphique des résultats sélectionnés comme pertinents par les utilisateurs a été enregistré, de même que la ou les couleurs des résultats retenus. Plus les résultats étaient proches du côté, plus ils étaient pertinents. La couleur indique que le résultat a été repéré par un moteur de recherche, deux couleurs, deux moteurs de recherche, etc. Enfin, il a été demandé aux utilisateurs leur rétroaction par rapport à des gains observés en matière d'apprentissage de l'outil, de sa clarté et de sa facilité ou de sa difficulté. Spoerri (2006, 6) précise que l'objectif de l'étude utilisateur n'est pas d'évaluer le fait que l'on puisse effectivement faire usage du système, mais uniquement de vérifier à quel point l'utilisateur peut utiliser les indices graphiques visuels pour repérer les documents très pertinents selon une disposition graphique différente de celle de la liste.

La recherche d'information exploratoire a été le contexte de la série d'évaluations (Hoeber, Yang, et Yao 2007; Hoeber et Yang 2008; 2009; Hoeber 2013) des outils, VisiQ, HotMap et WordBars, conçus et développés par Hoeber durant sa thèse de doctorat (Hoeber 2007). Les évaluations avaient pour objectif principal de déterminer comment chacun des outils assiste la recherche d'information exploratoire, et ce en fonction de sa fonctionnalité spécifique.

En effet, dans l'évaluation de WordBars, le but était de déterminer si l'usage de WordBars aidait à trouver des résultats plus pertinents et à explorer davantage grâce aux possibilités de raffiner les requêtes. Pour ce faire, les utilisateurs avaient une répétition d'une même tâche de recherche à réaliser. Seule la thématique de recherche changeait entre les répétitions. La tâche de recherche consistait en quatre sous-tâches, correspondant à un cycle typique de recherche d'information exploratoire (Hoeber et Yang 2008, 494-95) : (1) évaluer les dix premiers résultats de la requête initiale (2) sélectionner dans l'histogramme (WordBars) un ou deux termes pour retrier les résultats afin de positionner dans les premiers rangs les résultats les plus pertinents, puis (3) ajouter à la requête des termes issus du WordBars ou en soustraire afin de raffiner ou d'étendre

la requête, enfin (4) resélectionner des termes dans l'histogramme afin d'obtenir les résultats les plus pertinents en tête de liste. Ainsi, le sujet et la requête initiale sont établis, prédéterminés et tous les utilisateurs démarrent la recherche avec la même requête. Puis ils effectuent les quatre sous-tâches.

Hoeber et Yang (2008, 494-495) ont mesuré l'efficacité en fonction de l'amélioration observée au cours des trois tâches de recherche. L'amélioration était elle-même définie en fonction de la pertinence de chaque collection de résultats de recherche obtenus suite à chacune des quatre interactions, pour chacune des trois tâches. Le temps aussi a été mesuré entre chaque tâche répétée, afin de mesurer la courbe d'apprentissage. Des mesures subjectives de perception de la confiance, de l'ambiguïté et de la préférence dans les collections de résultats de recherche obtenus à chaque itération ont aussi été prises. Enfin, ils ont recueilli aussi le niveau de satisfaction.

Au niveau de l'efficacité, les résultats montrent que le groupe des experts a davantage profité de l'histogramme que les non-experts. Mais au fur et à mesure de la répétition des tâches, les deux groupes se sont améliorés en pertinence et en rapidité. Il y a eu aussi l'observation de contre-performances au niveau du raffinement et de la reformulation de requête. Au niveau de la perception, les niveaux de confiance étaient significativement hauts, la préférence démontre que les résultats de recherche en fin de processus d'utilisation du WordBars sont préférés à ceux obtenus initialement. La tendance positive s'observe aussi dans le niveau élevé de satisfaction. Enfin, le sentiment d'ambiguïté s'amointrit avec la répétition des tâches. Le groupe des experts montre des scores plus haut que les non-experts.

Selon Hoeber et Yang (2008, 508), ces résultats sont très positifs quant au support apporté par le WordBars pour spécifiquement les interactions visant le raffinement et la reformulation de requête à partir d'un outil fournissant une analyse visuelle des termes les plus fréquents composant les résultats de recherche, et ce pour des tâches de recherche caractéristiques de la recherche d'information exploratoire. Ils identifient aussi quelques limites à leur recherche (Hoeber et Yang 2008, 508-509). La première est que la pertinence des résultats repose uniquement sur le jugement propre des participants en comparaison du rang donné par les algorithmes utilisés pour le calcul de pertinence sur le Web (de type Pagerank). Aucun jugement d'expert n'est utilisé contrairement au test de collection TREC. La deuxième limite est que la tâche de recherche est modélisée et bien qu'elle ait les caractéristiques d'un modèle de tâche de recherche d'information exploratoire, elle

ne reflète peut-être pas une dynamique réaliste, avec notamment l'effort du processus de recherche d'information exploratoire que l'utilisateur mènerait en situation « réelle ».

Dans l'étude qui suit, Hoeber et Yang évaluent HotMap, un outil qui signale en fonction de la coloration de petits carrés associés au résultat de recherche, la distribution des termes de la requête en fonction de leur fréquence. Cette étude poursuit les deux études utilisateurs publiées dans deux précédents articles (Hoeber 2006; Hoeber et Yang 2006).

L'aide apportée par HotMap est de pouvoir donner dans le même écran un aperçu global des résultats et les dix premiers résultats avec leur carte de chaleur. La carte de chaleur est composée de blocs carrés qui en fonction de la fréquence dans le résultat du terme de la requête qu'il représente sont plus ou moins foncés. Plus il est foncé, plus le terme est fréquent. Donc par la perception visuelle qu'il est possible de faire de la carte de chaleur on peut identifier les résultats de recherche les plus pertinents en fonction de la fréquence des termes de la requête qui y sont présents. La deuxième aide est qu'en interagissant avec la carte de chaleur, il est possible de raffiner les résultats, d'opérer un nouveau tri en fonction d'un terme de la requête qu'on privilégie par rapport aux autres. Il est possible de cette manière d'ajouter une pondération aux termes de la requête.

L'objectif de l'étude est de déterminer l'efficacité potentielle de cette fonction de tri par pondération des termes de la requête qu'offre la visualisation sur un ensemble de résultats de recherche préalablement ordonné par pertinence selon l'algorithme du PageRank de Google.

La méthode utilisée est de mesurer l'efficacité de l'outil en termes de pertinence des résultats obtenus suite à l'utilisation de l'outil « HotMap ». L'étude est constituée de deux phases de collecte. Une première phase est effectuée en laboratoire avec des experts. Une deuxième consiste en l'évaluation de l'outil par des utilisateurs en environnement contrôlé. Dans la première phase, des experts expérimentent le système en devant exécuter quatre tâches de recherche d'information « vagues » avec une requête initiale associée. Sur les cent premiers résultats repérés par Google, les experts doivent évaluer la pertinence des dix, vingt et trente premiers résultats avec le meilleur tri. Cette première évaluation permet d'obtenir des scores maximums d'amélioration que l'on peut obtenir avec HotMap par rapport à l'ordre de pertinence initial de Google. La seconde phase permet d'évaluer l'efficacité de l'outil avec des utilisateurs non experts et dans le contexte de recherche délibérément vague, comme pour la première phase. Les critères de l'évaluation sont

ceux de l'efficacité, de la facilité d'utilisation, de la satisfaction, de l'ambiguïté et de la préférence. Les mesures sont identiques à l'évaluation de WordBars, excepté l'ajout de la facilité d'utilisation.

La première phase de l'étude a démontré qu'il était possible d'améliorer considérablement la pertinence des premiers résultats de recherche en effectuant un tri par termes de requête selon sa fréquence. La seconde phase a démontré que dans un contexte de tâche comprenant des procédures, avec la même collection de résultats de recherche, les utilisateurs ont été tous capables en moyenne de réaliser la tâche de trouver cinq puis dix résultats de recherche. Néanmoins, en fonction de la tâche, les scores étaient différents au niveau de l'efficacité d'HotMap versus Google en termes de précision. En revanche en termes de taux d'erreurs, l'utilisation d'HotMap a conduit à un taux moindre que sur Google. Au niveau de la satisfaction, sur l'ensemble des mesures, HotMap a obtenu de meilleurs scores.

Certaines limites ont été identifiées, la première est identique à celle de l'évaluation de WordBars et relève de la tâche procédurière et non-issuée d'un contexte réel. La seconde est aussi du même ordre de non « réalisme » pour des fins de comparabilité des résultats entre les participants. En effet, les résultats de recherche de Google avaient été mis en cache pour constituer une collection de test. Enfin, les participants n'étaient pas autorisés à consulter les pages correspondant aux résultats de recherche.

Hoeber, dans sa dernière étude, a tenté de lever ces limites relevant de l'absence de réalisme de la tâche et du contexte de recherche d'information exploratoire pour lesquels il a conçu ces outils. Il propose une évaluation longitudinale dans un contexte réel d'utilisation d'HotMap et de WordBars afin de déterminer si, dans ces conditions, l'outil est effectivement utilisé, accepté. En effet, au contraire des autres études où des mesures centrées sur l'outil avaient fait l'objet d'analyses statistiques, cette étude évalue l'acceptabilité du nouvel outil en condition réelle de recherche d'information Web. Le contexte de recherche d'information exploratoire n'est pas ciblé expressément dans cette étude. Treize personnes ont participé à l'étude de dix semaines qui s'est déroulée en trois phases. La première phase a duré trois semaines. Les participants avaient l'obligation d'utiliser uniquement le système avec HotMap avec les résultats fournis par Yahoo!. À la fin de chaque semaine, les participants devaient remplir un questionnaire qui permettait d'évaluer l'acceptabilité de l'outil (Hoeber et Yang 2013, 257). Par la suite, on les autorisait à ne plus utiliser obligatoirement le nouveau système. Outre le questionnaire, une analyse de logs a été conduite afin d'analyser l'activité effectuée sur le système.

Les résultats de cette étude exploratoire (Hoerber et Yang 2013, 259) révèlent des preuves de l'utilité des outils HotMap et WordBars en contexte réel de recherche d'information sur le Web. Les auteurs les ont regroupés en deux catégories : des preuves d'utilisation des fonctionnalités et des preuves relatives à l'acceptation de cette nouvelle technologie. Premièrement, au niveau de l'utilisation des fonctionnalités, le système a continué d'être utilisé au-delà des deux premières semaines où il était obligatoire de l'utiliser. Deuxièmement, les scores d'acceptabilité des interfaces ont été élevés durant l'ensemble de la période d'expérimentation. Wordbars semble avoir permis de raffiner des requêtes. Par contre HotMap n'a pas eu le succès escompté ni au niveau du tri des résultats ni dans la possibilité donnée de voir d'un coup d'œil les cent premiers résultats. Les auteurs en concluent que les participants semblent avoir complètement délaissé les fonctionnalités les plus visuelles de l'interface :

It appears that the abstract visual representation used here may not convey enough information to support identifying individual documents to analyse further (Hoerber et Yang 2013, 262)

Nous ajoutons aussi la possible interprétation que la présentation visuelle de l'analyse automatique de la fréquence des termes ôte un contrôle à l'utilisateur dans son processus d'évaluation des résultats de recherche.

Cette étude en contexte réel n'a pas apporté davantage de preuve empirique quant à l'assistance de la visualisation des résultats de recherche sur le Web au processus de recherche d'information exploratoire. Toutefois, elle démontre des scores d'acceptabilité relativement haut pour un système incluant de telles fonctionnalités. En revanche, la non-utilisation des fonctionnalités typiquement visuelles semble être problématique.

Une dernière étude sur un autre système de recherche Web, Carrot2Search, a été retenue dans notre corpus. En effet, tout comme HotMap ou WordBars ou encore SearchCrystal, Carrot2Search est un système visuel de recherche d'information sur le Web fonctionnant avec les résultats de recherche retournés par treize moteurs de recherche. Cet outil a été conçu par David Weiss et Stefan Osinki. Il fournit des interfaces visuelles de la classification des résultats de recherche (Figure 23, 116 et, Figure 24, 117).

Cet outil a fait l'objet d'une seule évaluation, effectuée dans le cadre académique d'un mémoire de recherche en science informatique pour compléter une maîtrise. Kothari (2010) a en effet proposé dans son mémoire de maîtrise une évaluation de l'utilisabilité de l'interface visuelle



en cercle de Carrot2Search comparativement à l'interface des résultats de recherche de Google. Les participants, issus de la population étudiante du département de science informatique, ont dû réaliser quatre tâches de recherche d'information exploratoire, deux sur chaque interface, celle de Carrot2Search et celle de Google. Les tâches ont été modélisées selon les recommandations du NIST (National Institute of Standards and Technology) afin de s'assurer d'un niveau égal de difficulté entre les tâches. L'efficacité a été mesurée suivant le nombre d'URLs visitées et le temps pris pour accomplir la tâche (Kothari 2010, 30). L'efficience a été mesurée par la pertinence des résultats de recherche identifiés. Enfin, la satisfaction a été mesurée grâce à un questionnaire recueillant leur évaluation de la facilité d'utilisation et la facilité de navigation. Les données sont issues des réponses aux questionnaires et de l'historique du navigateur. Aucune donnée sur l'interaction avec le système autre que celles disponibles avec les logs du navigateur n'a été recueillie.

Les résultats montrent quelques différences entre les deux interfaces testées, en la faveur de l'interface de Google. Au niveau des mesures d'efficacité, le temps de recherche est équivalent sur les deux interfaces pour réaliser la recherche. Par contre, l'interface visuelle de Carrot2Search amène à visiter moins d'URLs que l'interface de Google pour accomplir la même tâche. L'interface visuelle de résultats de recherche classifiés permet une recherche plus efficace. L'efficience mesure à quel point la recherche a été réalisée avec succès. Deux métriques sont considérées : la complétion de la tâche, et la pertinence des résultats. Selon ce critère Google permet significativement de mieux accomplir la tâche. Par contre, on n'observe pas différences significatives entre les deux interfaces en ce qui a trait à la pertinence des résultats (évaluée selon un score de 1 à 5). Les résultats de l'évaluation de la satisfaction (facilité d'utilisation et facilité de navigation) ont montré une différence significative en faveur de Google pour les deux métriques. L'analyse de contenu issu du questionnaire post-expérimental a permis de mettre en évidence certains éclairages sur les résultats obtenus (Kothari 2010, 40-42) : un fort pourcentage appréciait favorablement Carrot2Search et notamment la classification. Seulement 12 % ont toutefois trouvé la visualisation aidante ou facile à utiliser. 21 % ont trouvé que la classification apportait une valeur ajoutée en facilitant la recherche et en permettant d'obtenir beaucoup de résultats pertinents. La familiarité avec l'interface présentant les résultats ordonnés en liste par pertinence apparaît être une barrière majeure quant à une poursuite de l'utilisation de l'outil.

En conclusion, Kothari (2010, 44-45) stipule le fait que la classification, plus que la visualisation, semble être une fonctionnalité complémentaire intéressante pour assister la recherche d'information exploratoire. Sans identifier le fait de ne pas avoir analysé l'interaction de l'utilisateur dans son étude comme une limite, il évoque l'intérêt de le faire afin de mieux comprendre les processus en jeu au niveau de l'apprentissage, et de la façon dont on peut extraire des motifs significatifs, motifs qui selon nous pourraient induire une dynamique interactive bénéfique dans le processus de recherche d'information exploratoire.

### **2.3.3 Apports et lacunes empiriques**

L'examen de ces études confirme que des défis existent au niveau de la visualisation des résultats de recherche, notamment au niveau de la barrière que ce type de présentation semble constituer dans un environnement profondément empreint du texte, malgré nos interfaces de plus en plus graphiques. Toutefois, cette conclusion est surtout fondée sur l'étude d'Hoeber et Yang (2013). Il est nécessaire de mettre cette observation en perspective vis-à-vis des autres résultats issus des expérimentations contrôlées. Il semble que le bénéfice peut exister. Par ailleurs, il faut aussi observer que l'étude en contexte réel d'Hoeber et Yang n'a pas été effectuée dans un contexte où les recherches d'information faites sur le Web étaient exploratoires nécessairement.

Enfin, peu d'études ont véritablement proposé une évaluation des fonctionnalités purement visuelles par rapport aux mêmes fonctionnalités, lesquelles seraient textuelles. Aucune étude n'a comparé le bénéfice que l'utilisateur peut obtenir de la visualisation de la classification automatique des résultats de recherche par rapport à la même classification présentée textuellement, dans un contexte de recherche d'information exploratoire. La seule étude qui s'en rapproche est celle de Kothari qui, premièrement, a comparé le système Carrot2Search avec l'interface des résultats de recherche ordonnés par pertinence, et de ce fait sans isolation de la fonctionnalité purement visuelle. Et deuxièmement, les mesures des critères d'utilisabilité ont occulté celles issues des traces de l'interaction des utilisateurs.

## **2.4 Conclusion**

La recension des écrits nous a permis d'identifier les apports présumés de la visualisation des résultats de recherche pour l'utilisateur en contexte de recherche d'information. Théoriquement, la visualisation a des propriétés qui amplifient les capacités de cognition ou

autrement dit de traitement de l'information de l'utilisateur, en favorisant la perception de celle-ci et son traitement dans la mémoire de travail, grâce à la représentation graphique et interactive caractéristique de la visualisation. Par « cognition », on entend l'ensemble des opérations mentales de traitement d'information, c'est-à-dire sa mise en mémoire et son analyse par rapport au contexte dans laquelle elle surgit, c'est-à-dire le contexte externe au sein des autres informations visualisées, et le contexte interne c'est-à-dire l'ensemble des connaissances de l'utilisateur que le processus d'analyse de la nouvelle information requiert. Card, Mackinlay et Shneiderman évoquent ce processus cognitif : la cristallisation des connaissances. Nous dressons un parallèle entre la cristallisation des connaissances et les stratégies cognitives d'analyse et d'apprentissage, reconnues comme caractéristiques de la recherche d'information exploratoire (Marchionini 2006; White et Roth 2009).

Techniquement, la visualisation d'information est soutenue par des algorithmes semblant suffisamment matures pour structurer les résultats de recherche afin d'en proposer des affichages graphiques et interactifs, proposant des vues dont l'utilisateur peut se servir pour moduler ses stratégies de recherche et ses stratégies d'appréhension et d'analyse des résultats de recherche.

Empiriquement, quelques recherches ont étudié les bénéfices de la présentation visuelle des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Cependant, il semble que leurs conclusions ne sont pas univoques ou qu'elles comportent certaines limitations, méthodologiques notamment, fragilisant leur interprétation par rapport à l'effective valeur ajoutée de la présentation visuelle. En outre, si on s'intéresse précisément à l'étude d'utilisabilité de Carrot2Search publiée par Kothari (2010), celle-ci compare la présentation listée des résultats de recherche du moteur de recherche Google search avec la présentation visuelle en cercle de Carrot2Search. Or, il n'y a pas seulement la présentation visuelle qui diffère entre les deux interfaces comparées, l'organisation des résultats sous-jacente aux deux interfaces comparées n'obéit pas à la même structuration. En effet, Google présente une liste ordonnée des résultats par ordre de pertinence, tandis que Carrot2Search classe les résultats de recherche, classes qui sont visuellement présentées. Dès lors, il est difficilement possible d'isoler l'effet des caractéristiques graphiques et interactives de la présentation visuelle de Carrot2Search, de l'effet de la seule classification. C'est pourquoi nous proposons de comparer la présentation visuelle à la présentation

textuelle des résultats de recherche classifiés avec l'algorithme Lingo de Carrot2Search, et ce dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web.

## 3 Méthodologie

### 3.1 Introduction

La méthodologie proposée dans l'évaluation d'utilisabilité du système est mixte. Elle se compose d'un devis quantitatif de type expérimental qui s'inscrit dans une démarche vérificatoire (Fortin 2006, 219-22) assortie d'un pan qualitatif complémentaire, à portée exploratoire. Le pan qualitatif vise à apporter un éclairage supplémentaire quant aux résultats de l'étude quantitative.

Cette méthode d'évaluation permet de répondre à nos objectifs spécifiques de recherche :

- D'identifier et décrire les avantages théoriques et empiriques de la visualisation des résultats de recherche.
- D'évaluer l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation appliqué à la recherche d'information exploratoire du point de vue de l'utilisateur.
- De mesurer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire par rapport à la liste textuelle de résultats de recherche.

Grâce à la comparaison avec une présentation textuelle, il est possible d'identifier les différences introduites dans l'expérience de recherche d'information exploratoire sur le Web en interagissant avec une interface affichant les résultats de recherche à l'aide d'un dispositif visuel. Le critère d'utilisabilité vise à qualifier l'utilisation des interfaces selon des critères qui sont mesurés à partir de l'expérience de recherche de l'utilisateur sur le système, dans le cadre de son activité et de son environnement.

En outre, évaluer l'utilisabilité consiste aussi analyser la capacité du système à satisfaire l'utilisateur en incluant aux critères de performance et d'efficacité, d'autres critères – l'efficience, la satisfaction, incluant l'utilité et la facilité d'utilisation – qui indiquent un soutien cognitif quant au traitement de l'information qui a lieu lors du processus de recherche d'information mené en interagissant avec le système de recherche d'information, et par conséquent via ses modalités interactives de recherche mises à sa disposition.

Ainsi, au vu des bénéfices cognitifs et affectifs liés aux caractéristiques graphiques et interactives de la visualisation nous soutenons l'hypothèse principale (HP) suivante :

HP : La visualisation des résultats de recherche à travers l'utilisation d'un dispositif combinant des modalités de représentation graphique et interactive constitue une plus-value en

facilitant les dimensions cognitives liées à la perception, à la mémorisation, processus de recherche d'information exploratoire mesurable d'un point de vue de l'expérience utilisateur et plus précisément en termes d'utilisabilité.

Cette hypothèse principale se décline en sept hypothèses spécifiques (HSn) :

- HS1: En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception de l'expérience de recherche que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS2 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon l'expérience positive et négative à l'utilisation de l'interface testée.
- HS3: En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une efficacité des interactions de repérage d'information de meilleure qualité que la présentation textuelle classifiée.
- HS4 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'un usage d'interaction de type exploratoire plus important que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon la proportion relative des types de fonctionnalités interactives utilisées.
- HS5 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficacité que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS6 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficacité que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.
- HS7 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés est perçue plus satisfaisante que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche.

En résumé, pour décrire et déterminer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire, nous proposons l'étude expérimentale comparative de l'utilisabilité de deux interfaces d'un même outil de recherche sur

le Web – Carrot2Search – dans un contexte de la réalisation d’une tâche de recherche d’information. Cette approche de l’évaluation de l’utilisabilité est, par définition, centrée utilisateur, puisqu’elle s’effectue à travers l’expérience qu’en fait l’utilisateur – le chercheur d’information – et qu’on la mesure par le biais de mesures objectives implicites et subjectives explicites. Les mesures objectives sont relatives à l’efficacité et l’efficience de l’interface, et reposent sur les traces de l’interaction des utilisateurs. Les mesures subjectives sont celles de la satisfaction perçue par les utilisateurs. Ces mesures sont amplement détaillées et précisées dans ce chapitre.

## **3.2 Le devis de recherche**

### **3.2.1 Cadre quasi expérimental de l’évaluation**

L’évaluation d’utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche intègre les principes du devis expérimental : la manipulation et la mesure des variables en environnement contrôlé. Par contre, le cadre est dit quasi-expérimental parce que contrairement au cadre expérimental, l’assignation des individus au sein du groupe test ou du groupe comparatif ne se fait pas de manière aléatoire (Fortin 2006, 219). Nonobstant, l’absence d’une méthode réelle de « randomisation » garantissant la distribution équivalente des facteurs externes au sein des deux groupes, on a néanmoins, répartis volontairement les participants en tenant compte des réponses au premier questionnaire afin d’obtenir des groupes relativement équivalents. Pour la manipulation et la mesure des variables en environnement contrôlé, on se réfère au cadre méthodologique du devis expérimental de l’évaluation spécifique aux interfaces de recherche d’information interactive défini par Tague-Sutcliffe (1992, 467-90), Spärk-Jones (1981) et actualisé avec les systèmes actuels par Borlund (2003) puis Kelly (2009, 44-126).

Borlund place l’expérimentation au centre d’un contexte de tâche simulée et propose un cadre expérimental et de nouvelles mesures qui tiennent compte de ce contexte et du caractère interactif des systèmes de recherche d’information dans l’évaluation. Diane Kelly (2009, 101-2) explicite les similarités et différences purement formelles entre l’évaluation d’utilisabilité issue du domaine de l’interaction homme-machine et le cadre méthodologique expérimental visant à évaluer l’expérience de recherche d’information interactive. Dans sa recension des écrits relatifs

aux mesures d'évaluation de la recherche d'information (Boyce, Meadow, et Kraft 1994; Yuan et Meadow 1999; Su 2003; cités dans Kelly 2009, 99-100), elle conclut que :

Over time, four basic classes of measures have emerged as the standard: contextual, interaction, performance and usability (Kelly 2009, 99-100)

L'utilisabilité est un sous-ensemble des mesures utilisées. Dans la communauté scientifique de la recherche d'information interactive (IIR), on évalue la performance. Dans la communauté sur l'interaction homme-machine, on évalue l'efficacité. Les critères changent dans leur formulation, mais les mesures sont identiques.

Enfin, on retrouve ce cadre expérimental condensé par Catarci et Kimani (2013, 70-71) dans leur article résumant le point de vue des tenants de l'interaction homme-machine sur l'évaluation de la visualisation dans un contexte de recherche d'information.

Cette méthodologie expérimentale encadre la manipulation de la variable, et permet de spécifier les facteurs contextuels et individuels en s'appuyant sur une conception de la recherche d'information centrée sur l'interaction entre l'utilisateur et le système, ainsi que les mesures d'utilisabilité en contexte de recherche d'information exploratoire.

Par conséquent, et suivant nos prédécesseurs s'attellant à un questionnaire similaire (Hoeber et Yang 2007; Hoeber 2009), nous utilisons un devis factoriel intersujet. Ce devis (Tableau VII, 153) comporte une condition ou une variable indépendante : la manipulation de la présentation des résultats de recherche.

Tableau VII Devis à un facteur évaluant l'expérience de recherche d'information exploratoire sur deux interfaces, visuelle et textuelle, via le système Carrot2Search

	Présentation des résultats de recherche	
	Interface textuelle « folders »	Interface visuelle « circles »
Tâche de recherche d'information exploratoire	11 utilisateurs	12 utilisateurs

Dans le cadre d'une simulation de recherche d'information, on compare l'utilisation de deux types d'interfaces (textuelle/visuelle). Il s'agit d'une étude intersujet composée de deux groupes indépendants d'utilisateurs choisis parmi une population étudiante ou professionnelle issue des sciences de l'information ou des métiers de la bibliothéconomie pour cinquante pour cent



d'entre eux. La région de recrutement a été délimitée en fonction de la proximité géographique : le bassin montréalais. La tâche de recherche est identique pour les deux groupes d'utilisateurs. Chaque groupe teste uniquement une des deux interfaces.

La répartition est contrainte par deux règles : une répartition égale d'individus professionnels, et également une répartition égale de personne ayant déjà eu une formation en bibliothéconomie ou sciences de l'information. Il est possible d'être et professionnel-le et formé-e en bibliothéconomie. Toutefois, étant donné le faible nombre d'utilisateurs retenus après la collecte de données, on ne tiendra pas compte de ces distinctions qui réduiraient les échantillons intrasujets à seulement deux ou trois individus. Les résultats statistiques issus de ces possibles comparaisons n'auraient pas de signification statistique même pour les tests qui peuvent s'effectuer sur de petits échantillons tels que les analyses de sensibilité non paramétriques comme le Wilcoxon ou le U de Mann Witney (Howell 2008, 675).

La manipulation de la variable indépendante (VI – oval pointillé, Figure 25, 155) est contrôlée par des facteurs (encadrés bleu, Figure 25, 155) dénommés aussi « confondant variables » par Kelly (2009, 38) identifiés comme déterminants de la recherche d'information (Toms 2013, 77, 87). Parmi les déterminants de la recherche d'information, on dissocie les facteurs intrinsèques (FI) qui sont associés aux utilisateurs, des facteurs extrinsèques (FE) qui sont associés aux objets comme le système ou à la situation de recherche.

L'expérimentation envisagée implique plusieurs contrôles. Au niveau de la présentation des résultats de recherche, les facteurs de structuration introduits par le système doivent être contrôlés. Au niveau de la tâche de recherche d'information exploratoire, la nature exploratoire de la recherche doit être contrôlée en respectant les caractéristiques inhérentes de ce type de recherche. Enfin, au niveau des utilisateurs, les différences individuelles doivent aussi être contrôlées.

Au sein de ce cadre expérimental, les variables dépendantes associées aux critères d'utilisabilité — efficacité, efficience et satisfaction — mesurent les effets de la manipulation de la variable indépendante en fonction du contrôle des facteurs intrinsèques et extrinsèques. Ces facteurs et ces variables sont mis en évidence dans la figure ci-après (Figure 25, 155).



Figure 25 Cadre quasi-expérimental de l'évaluation d'utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche

Les mesures objectives d'efficacité et d'efficience permettent l'évaluation « objective » de la visualisation des résultats de recherche. Ces mesures relèvent de la performance du système dans le contexte de l'utilisation, simulé ou réel, du système typique. Dans notre cas, il s'agit de la réalisation d'une tâche de recherche d'information exploratoire sur un système réel. Les mesures subjectives émanent de la perception que l'utilisateur a de son expérience et se retrouvent évaluées par le critère de satisfaction. Ce troisième critère, la satisfaction, se décline en un ensemble de sous-critères et permet de recueillir rétroactivement des données sur l'expérience vécue en termes de satisfaction générale, de perception de l'utilité, de perception de la facilité d'utilisation, de plaisir, de la motivation, de l'état d'ouverture au sens de curiosité, de l'expérience esthétique relative à la visualisation. La qualité de l'expérience utilisateur est considérée en effet comme un critère de satisfaction prépondérant, participant tout autant à l'atteinte effective des objectifs poursuivis dans une tâche de recherche d'information exploratoire. Les dimensions cognitives et affectives ressortant de l'expérience de recherche d'information sont ainsi couvertes par l'ensemble de ces critères.

Le choix des métriques et de leurs indicateurs de chacun des critères d'utilisabilité s'inscrit dans le cadre d'évaluation centrée utilisateur de l'utilisabilité prenant en considération les dimensions caractéristiques des processus de visualisation et de recherche d'information exploratoire, ainsi que les facteurs contextuels (Kelly 2009; Catarci et Kimani 2013, 52-58).

Les données d'analyse sont recueillies à partir de mesures explicites et implicites, enregistrées et consignées avec le consentement des participants (Annexe I, 389). Pour ce faire, nous utilisons trois modes de collecte : deux questionnaires (pré et post-expérimental) à remplir en ligne, une entrevue post-expérimentale semi-dirigée et l'enregistrement des journaux transactionnels durant la session de recherche, permettant de garder une trace chronométrée des interactions avec le système résultant de la tâche de recherche menée par l'utilisateur.

### **3.2.2 Choix du système**

Le système doit pouvoir permettre le contrôle des facteurs extrinsèques relatifs à :

- La source d'information : le Web
- L'architecture du système : un moteur ou métamoteur de recherche
- L'algorithme de classification automatique : STC, K-means, Lingo...
- Une présentation textuelle et une présentation visuelle

- La présence de fonctionnalités interactives associées à chacune des présentations


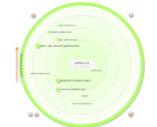


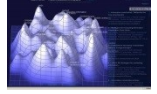

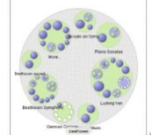
Par ailleurs, le système doit être disponible à l'utilisation pour des fins de recherche scientifique expérimentale. On doit pouvoir aussi avoir accès à la documentation et aux spécifications des algorithmes de classification automatique afin de contrôler les effets induits. Minimale, il s'agit d'identifier la méthode de structuration des résultats de recherche avant leur affichage. Pour des raisons de transparence quant aux technologies utilisées et au code source, de répliquabilité potentielle de l'expérimentation, et de coût économique, les systèmes sous licence libre (GNU GPL) ou à minima Open Source sont privilégiés. Enfin, le système doit pouvoir être configurable et paramétrable pour des fins expérimentales, mais ne doit pas nécessiter d'efforts importants de programmation pour ce faire.

Spécifiquement, par rapport aux fonctionnalités interactives et à l'affichage visuel des résultats de recherche, il est recommandé afin de ne pas introduire de biais que le système sélectionné fournisse une vue visualisée des résultats et une vue textuelle sur la base des mêmes algorithmes d'organisation et de structuration d'information. De plus, l'affichage visuel des résultats de recherche doit minimale, permettre un comportement interactif général tel que décrit par l'« information-seeking mantra » de Shneiderman (1996, 336) tout comme permettre les recommandations émises (Tableau III, 120) pour les systèmes de recherche d'information interactifs (Marchionini 2006b, 21).

Pour le repérage des systèmes candidats, nous avons consulté les répertoires d'outils de visualisation tels que VisualComplexity et ManyEyes.com, le wiki de la visualisation de l'information (InfovisWiki), repérés à travers la littérature scientifique les outils disponibles et utilisables en fonction de nos besoins expérimentaux, et enfin nous avons procédé à une recherche sur le Web avec les mots-clefs suivants : « visual search engine », « clustered search engine », « visual search results ».

Nous avons donc dressé une liste des systèmes répondant aux critères d'identification minimaux (Tableau VIII, 158).

Tableau VIII Analyse des moteurs de recherche visuels candidats à l'expérimentation

Système	Web	Classification automatique	Affichage visuel	Affichage textuel	Documentation	Code source ouvert/libre	Fonctionnel	Type de visualisation	Aperçu
Quintura	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	Nuage de mots	
Eyeplorer	✓	✓	✓	x	x	x	✓	Diagramme graphique circulaire	
Carrot2Search	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Diagramme + arbre de Kohonen et distorsion	
Yometa Search	✓	✓	✓	x	x	✓	x	Diagramme de Venn	
Tianamo	✓	✓	✓	x	x	x	x	Carte arborescente en 3D Topographie	
Kartoo	✓	✓	✓	x	x	x	x	Diagramme en graphe Topographie	
Grokker	✓	✓	✓	x	x	x	x	Carte arborescente	

Parmi les moteurs de recherche possédant un dispositif de visualisation d'information, le tableau indique que seul le système « carrot2Search » réunit l'ensemble des critères généraux. Carrot2Search est donc retenu d'ores et déjà pour l'expérimentation.

La section suivante présente les critères spécifiques de ce système au regard des composantes essentielles de tout système de visualisation de résultats de recherche.

### **3.2.2.1 Carrot2search**

Carrot2Search possède les caractéristiques d'un moteur de recherche avec un module de classification des résultats : une source d'information (le Web), un moissonneur (« web crawler ») de pages web, un système d'indexation et d'organisation, une interface d'interrogation et de présentation des résultats de recherche comprenant une organisation par classification. L'ensemble de ces modules doit être fonctionnel afin qu'il n'y ait pas de biais ou d'interférence introduits au niveau de l'évaluation de l'utilisabilité de l'interface de recherche d'information.

### **3.2.2.2 Description et paramétrage de l'algorithme de classification : Lingo**

Carrot2Search met à disposition plusieurs algorithmes de classification automatique Lingo, Suffix Tree Clustering et K-means. On choisit Lingo comme algorithme de classification des résultats de recherche. Comme il l'a été expliqué dans la revue de littérature (cf. section 2.2.2.1.3.3, 101) l'algorithme de classification de résultats de recherche sur le Web, Lingo, est reconnu comme le plus abouti en termes de performance et d'utilisabilité (Carpineto et al. 2009, 15). Tout en permettant un calcul algorithmique dans l'environnement dynamique du web, Lingo est un algorithme centré sur la description. Cette approche a le mérite de préserver l'aspect sémantique du calcul effectué, et de permettre une labélisation intelligible des classes. Cette intelligibilité des étiquettes ("labels") des classes repose sur trois critères : compréhensibilité, concision, et transparence quant aux relations entre les classes de résultats (Carpineto et al.2009, 16). Ces relations peuvent être inclusives ou exclusives. Il est important de souligner que Lingo n'est pas un algorithme de classification hiérarchique. Par conséquent, la structure de la classification n'établit pas de relations hiérarchiques entre les différentes classes de résultats de recherche. On qualifie ce type de méthode de classification « plate » (« flat clustering »). De ce fait, une classe peut contenir des résultats de recherche communs à d'autres classes. Il y a des chevauchements entre les classes. Chaque classe est un groupe cohérent de résultats qui partagent suffisamment de

dimensions sémantiques en commun pour se constituer en classe, sans pour autant être exclusive. Ainsi, Lingo exploite les différents attributs sémantiques des résultats de recherche.

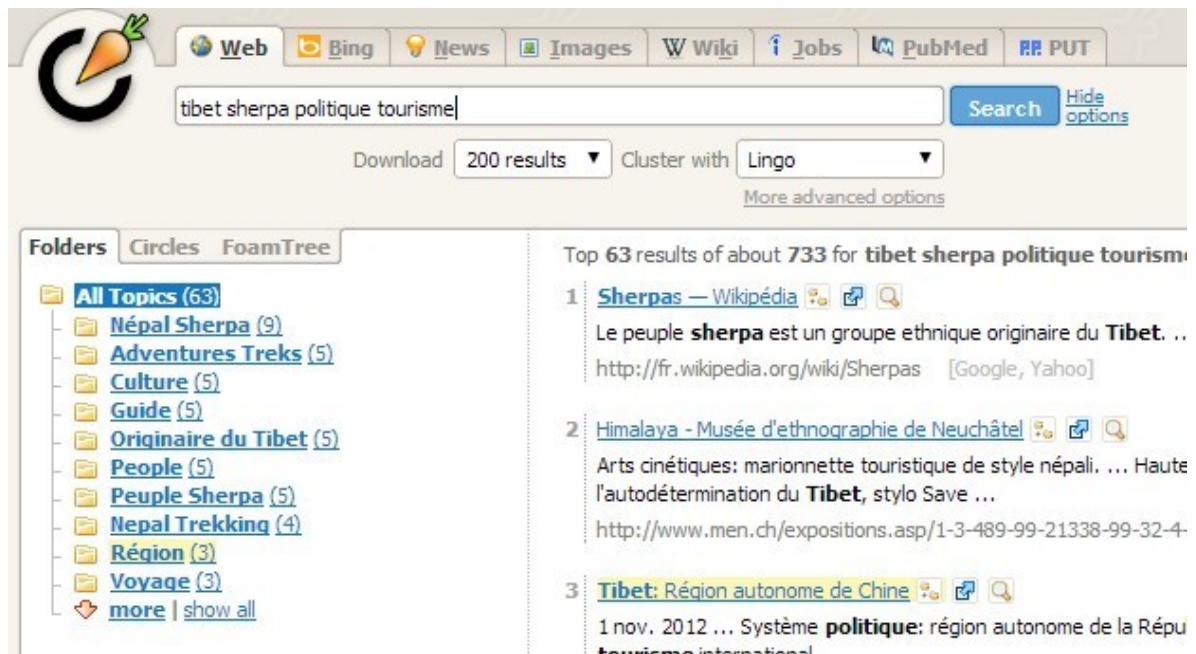
Selon l'analyse étendue des algorithmes de classification sur le Web de Carpineto et al. (2009, 16), cette approche algorithmique produit une classification plus utilisable que les deux autres algorithmes (STC et K-means) dans un contexte de recherche d'information, de découverte, d'exploration et de navigation des classes de résultats de recherche.

### **3.2.2.3 Description et paramétrage de l'affichage des classes de résultats de recherche**

Carrot2Search propose trois présentations différentes, l'une est textuelle (Figure 26, 161) et deux autres sont visuelles, circulaire (Figure 28, 163) ou par tuiles (Figure 29, 164). Par défaut, l'affichage est textuel.

L'affichage textuel consiste en une arborescence « plate » c'est-à-dire non hiérarchique, de répertoires de résultats de recherche. Il n'y a pas plusieurs niveaux de classes, uniquement une juxtaposition en liste verticale des classes.

Figure 26 Affichage textuel des résultats de recherche classifiés par Lingo de l'application web Carrot2Search



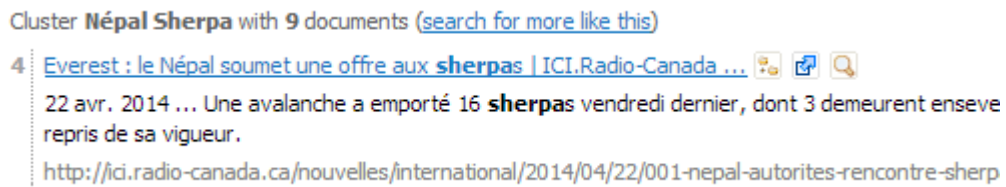
La classe qui se situe en première position, par exemple « Népal Sherpa » dans la figure ci-dessus, est celle qui contient le plus de résultats, celle qui en agglomère le plus. Cela n'indique pas nécessairement que les résultats s'y trouvant sont les plus pertinents comme cela le serait pour les résultats qui se trouvent en première position dans un affichage textuel qui ordonne les résultats par rang de pertinence, par exemple l'affichage des résultats de Google. En revanche, cela indique que la requête rapporte plus de résultats ayant pour traits communs le partage d'un lexique similaire, identifiable sous cette classe étiquetée « Népal Sherpa ».

Par défaut, les dix premières classes sont affichées. Il suffit de cliquer sur l'icône « more » pour afficher les dix classes suivantes ou encore « show all » pour afficher toutes les classes. Le contenu de chacune des classes s'affiche sur la droite, et est ordonné selon le rang de pertinence de chacun des résultats obtenus dans la liste globale. En d'autres termes, si la classe contient neuf résultats de recherche, ceux-ci sont ordonnés selon le rang attribué sur l'ensemble des résultats. Il est donc possible d'avoir dans la même classe et dans cet ordre : le résultat 5, puis 12, puis 16, puis 23, etc.

La présentation des résultats de chacune des classes est similaire à l'affichage par ordre de pertinence des moteurs de recherche commerciaux comme Google ou Bing.



Figure 27 Présentation d'un résultat de recherche par l'application web Carrot2Search



Chaque résultat (Figure 27, ci-dessus) se compose d'un titre contenant l'URL de la page web référée, des phrases extraites de cette page web permettant à l'utilisateur de se faire une idée du contenu de la page web, et enfin de l'URL en clair qui peut indiquer certaines informations relatives à la ressource qui héberge la page web retournée en guise de résultat de recherche. À gauche, chaque résultat est numéroté selon son rang de pertinence hors processus de classification. À droite du résultat, une icône permet en le survolant avec la souris de localiser les autres classes dans lequel le résultat figure aussi. Les autres icônes servent à ouvrir le résultat dans une autre fenêtre ou à prévisualiser un aperçu du résultat dans son contexte d'hébergement sur le Web.

La présentation du résultat est commune à l'affichage textuel et visuel de la classification des résultats de recherche. En d'autres termes, la visualisation des résultats de recherche est en fait la visualisation de la classification des résultats de recherche. La visualisation constitue une interface de navigation des résultats classifiés en plus de l'affichage textuel par ordre de pertinence des résultats de recherche.

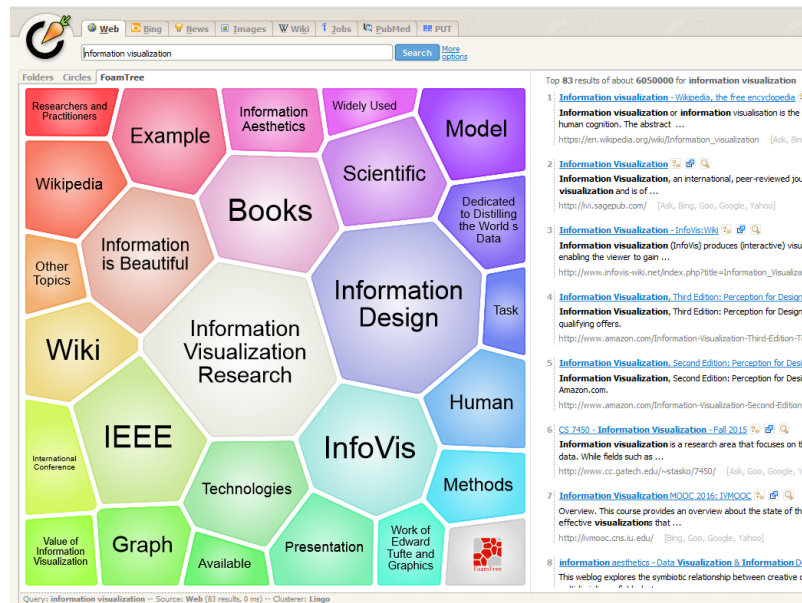
Au niveau de l'affichage visuel de la structure de classification, Carrot2Search met deux représentations graphiques et interactives à disposition. L'une est nommée « circle » et l'autre est nommée « foam tree », que l'on traduit respectivement comme circulaire ou par tuiles.

L'affichage « circle » (Figure 28, 163) propose une visualisation de la classification sous la forme d'un cercle où chaque classe est représentée par une section du cercle, de taille plus ou moins importante, en fonction du nombre de résultats de recherche qui s'y trouve regroupés.



similarité de contenu suite aux opérations d'analyse sémantique opérées par l'algorithme de classification Lingo.

Figure 29 Affichage visuel « foam tree » ou par tuiles des résultats de recherche — coupe arborescente



Toutefois, cette proximité n'est pas si évidente, si on ne connaît pas suffisamment le sujet de recherche et que l'on ne s'en rend pas compte du principe d'organisation graphique dans la représentation. Si ce principe d'organisation visuelle échappe à l'utilisateur, la visualisation alors perd son sens et les bénéfices qu'il est possible d'en tirer.

D'autres différences existent entre les affichages : les fonctionnalités de manipulation interactives conditionnant l'accès aux résultats de recherche. Nous avons résumé l'ensemble des différences d'affichage et de fonctionnalités interactives, dans le tableau ci-dessous (Tableau IX, 165).

Tableau IX Différences entre la présentation textuelle et celles visuelles de Carrot2Search

Attributs	Textuel ou « folders »	« cercle » ou « circle »	« tuile » ou « foam tree »
Graphiques	Liste des classes ordonnées selon le nombre décroissant de résultats contenus par la classe  Liste des résultats de recherche ordonnés par rang de pertinence, avec mention numérique du rang	Coupe circulaire des classes  Classification ordonnée par importance en fonction du nombre de résultats contenus dans les classes  Liste des résultats de recherche ordonnés par rang de pertinence, avec mention numérique du rang	Coupe en carte arborescente  Classification ordonnée par importance en nombre de résultats de recherche et par proximité/distance au niveau du contenu des classes.  Liste des résultats de recherche ordonnés par rang de pertinence, avec mention numérique du rang
Interactifs	« show me in cluster » : possibilité de voir si un résultat d'une classe se trouve dans d'autres classes de résultats  Possibilité de déployer soit les 10 classes suivantes	« show me in cluster » non fonctionnel  Possibilité de focaliser sur les classes les plus importantes ou les plus petites  Sélection d'une ou plusieurs classes de résultats de recherche, affichables alors simultanément	« show me in cluster » non fonctionnel

Durant notre analyse visant l'identification des fonctionnalités interactives, l'interface « par tuile » comportait des déficiences en termes de cohérence dans la manipulation interactive. De plus, en ayant demandé à des collègues et des amis d'utiliser les deux interfaces visuelles, le principe de l'interface visuelle « par tuile » était intuitivement moins bien comprise. C'est pourquoi nous avons retenu l'interface « circulaire » en guise d'interface visuelle de présentation des résultats de recherche par opposition à l'interface textuelle consistant en une liste de dossiers pour représenter les classes.

Les différences des interfaces visuelles et textuelles de Carrot2Search se situent au niveau de la classification, mode d'accès aux résultats de recherche alternatif à la liste unique des résultats de recherche.

### 3.2.3 La tâche de recherche d'information

L'expérimentation est basée sur la réalisation d'une tâche de recherche d'information incitant l'utilisateur à user de stratégies et de tactiques associées de recherche d'information exploratoire chez l'utilisateur : repérage, apprentissage, investigation (cf. section 2.1.1.2.2, 56). Kules et Capra (2009, 419) ont mis au point une procédure de création de tâche fondée sur une analyse de terrain des pratiques de requêtes et sur le respect de caractéristiques typiques de la tâche de recherche d'information exploratoire. Cette tâche est déterminée par les caractéristiques du

besoin d'information et de la situation d'incertitude cognitive et affective que ce type de besoin informationnel génère chez l'utilisateur.

Pour ce faire, Kules et Capra (2009) préconisent de respecter certaines conditions qui se rapprochent des attributs de la définition de Marchionini du processus de recherche d'information exploratoire. La tâche implique un degré d'incertitude et d'ambiguïté et elle invite à la découverte. La tâche ainsi créée a pour effet de mettre l'utilisateur dans une situation marquée par :

- un manque de connaissance sur le sujet ou;
- un manque de contexte;
- une difficulté à formuler des requêtes efficaces;
- une difficulté à naviguer dans un espace complexe informationnel;
- des tactiques d'interaction de navigation et d'exploration;
- une inadéquation entre le système d'indexation et l'information disponible; (Kules et Capra 2009, 419)

Afin de connaître la perception de la tâche de recherche d'information exploratoire définie selon les précédents critères, nous collectons par un questionnaire post-expérimental (Annexe II, 474) les perceptions subjectives de chacun des utilisateurs à l'aide d'une échelle scalaire, à propos des dimensions de la tâche :

- Familiarité avec la tâche
- Difficulté de la tâche
- Complexité de la tâche
- Familiarité avec la thématique de recherche
- Expertise avec le domaine de recherche.

Chacune des dimensions relatives à la tâche est évaluée par les utilisateurs. Cela contribue à contrôler l'homogénéité du groupe des utilisateurs et de s'assurer du caractère exploratoire de la tâche soumise. Ces informations sont collectées avant et après la phase expérimentale. Il est possible que de manière théorique, la tâche ne semble pas occasionner de difficulté avant de la réaliser, mais que postérieurement, avec l'expérience, le jugement de l'utilisateur change.

Concrètement, pour construire la tâche de recherche d'information, nous avons choisi de reprendre des tâches de recherche d'information exploratoire définies et utilisées comme telles dans de précédentes recherches étudiant la recherche d'information exploratoire. Pour ce faire, nous nous référons au répertoire de tâches de recherche d'information établi au terme d'une collaboration scientifique interuniversitaire impliquant comme chercheurs principaux : Barbara

Wildemuth (Université de Caroline du Nord), Luanne Freund (Université de Colombie-Britannique) et Elaine Toms (Université de Sheffield) (Wildemuth et al. 2014). Procédant à une revue systématique des études sur la recherche d'information et les évaluations de systèmes de recherche d'information, Wildemuth, Freund et Toms ont listé dans ce répertoire chacune des tâches de recherche d'information rapportées dans ces études, spécifiant pour chacune d'entre elles : le type de tâche, la définition de la tâche en citation telle qu'extraite de l'étude, et le libellé de la tâche. Parmi les tâches de recherche d'information, huit scénarios introduisant des tâches de recherche d'information exploratoire ont été identifiés à travers la littérature (Capra et al. 2007, 446; White et Marchionini 2007, 689; J. Kim 2008; Kinley et al. 2012, 41; Hughes-Morgan et Wilson 2012, 76).

L'avantage de réutiliser l'une de ces tâches est qu'elles ont toutes été construites en respectant la définition et les caractéristiques qui en découlent de la recherche d'information exploratoire explicitée dans chacune des études. Ainsi elles répondent aux critères et aux caractéristiques qui distinguent la recherche d'information exploratoire des autres types de recherche, et qui surtout amènent un comportement de recherche d'information spécifique aux stratégies cognitives et aux tactiques de ce type de recherche. Enfin, les résultats de ces études ont effectivement été sensibles aux différences comportementales et, ce faisant, aux différences d'interaction, introduites par la tâche de recherche d'information exploratoire.

Deux scénarios de tâches de recherche d'information exploratoire ont été choisis. Le premier scénario est destiné à encadrer la tâche permettant à l'utilisateur de se familiariser avec le système. Le second scénario est celui utilisé pour l'expérimentation.

Scénario 1 :

Vous avez récemment déménagé à Boston et vous souhaitez y acheter une résidence principale. Vous avez cependant entendu dire que la plupart des maisons construites avant 1978 ont été peintes avec de la peinture au plomb. Malheureusement, il est souvent indiqué dans les annonces au sujet de la peinture que son origine est inconnue. Vous décidez d'en savoir plus sur la peinture au plomb.

Scénario 2 :

Vous et deux de vos amis avez planifié de faire une randonnée d'une semaine au Népal. Le trekking a lieu le mois prochain. On vous a dit que vous pourriez avoir le mal des montagnes. Vous voulez donc en savoir plus sur ce qu'est le mal des

montagnes, ses symptômes et comment le prévenir. Vous aimeriez aussi connaître comment on peut être secouru ou soigné en conditions alpines au Népal.

### **3.2.4 Les différences individuelles**

Parmi les facteurs intrinsèques, on contrôle les différences individuelles qui sont connues pour prédire ou expliquer les scores de performance obtenus lors de la phase expérimentale.

Ainsi, selon les recommandations de Borgman (1989, 237), mais aussi de Catarci et Kimani (2013, 52), nous contrôlons les différences individuelles sur les caractéristiques socioprofessionnelles des participants : le sexe, l'âge, le diplôme, la profession, le niveau d'expérience avec l'ordinateur, avec la recherche d'information et avec les moteurs de recherche

Kelly (2009, 103), dans son ouvrage sur l'évaluation des systèmes de recherche d'information, ajoute que le fait de détenir un diplôme ou d'avoir fait des études dans les domaines de la bibliothéconomie et des sciences de l'information, de l'informatique ou de l'interaction homme-machine peut expliquer des différences au niveau de la performance lors de l'évaluation du système. Ces différences individuelles sont aussi mentionnées par Koshman (2006a, 23) et confirmés dans Spink, Park et Koshman (2006, 1374) comme étant des facteurs pouvant affecter les mesures d'évaluation de la visualisation dans un contexte de recherche d'information. Nous ajoutons donc le contrôle de ces caractéristiques spécifiques aux compétences et aux connaissances de l'utilisateur.

Par contre, nous n'incluons pas les différences individuelles relevant des aptitudes cognitives qui sont connues pour expliquer potentiellement des différences de performance dans l'utilisation de système interactif (Dillon et Watson 1996, 625-29) comme les outils de visualisation. Il est nécessaire pour leur contrôle d'avoir recours à des tests psychométriques que nous ne sommes pas habilitée à soumettre aux participants. De plus, ces tests demandent un investissement financier que nous n'avons pas à disposition. Aussi, si Chen (2004) a montré des résultats significatifs concernant leur impact sur la performance des outils de visualisation, étant donné que les mesures de performance n'étaient pas des standards, on peut remettre en question le réel impact de ces différences individuelles. Enfin, ces facteurs ne sont pas couramment pris en considération dans les évaluations d'outils de visualisation qui lui ont succédé.

Le contrôle des différences individuelles est effectué au moyen d'un questionnaire, soumis suite à l'expérimentation. Ce contrôle permettra de guider la répartition des participants au sein de l'échantillon.

### **3.3 L'échantillon**

#### **3.3.1 Présentation de la méthode d'échantillonnage**

Pour la méthode d'échantillonnage, nous avons procédé selon une méthode « raisonnée ». Grâce au questionnaire préexpérimental, nous avons recruté les répondants qui se qualifiaient et qui manifestaient leur intérêt de participer à l'expérimentation. Initialement de trente-cinq participants, les aléas de la recherche nous ont contraint à devoir en exclure suite à des défauts d'intégrité dans les données expérimentales collectées. C'est pourquoi nous avons un échantillon réduit à vingt-trois personnes. Un équilibre a été préservé à l'intérieur des groupes : douze participants ont évalué l'interface « textuelle » (dorénavant, noté « textuelle ») et onze participants ont évalué l'interface « visuelle » (dorénavant, noté « visuelle »). Nous avons assigné à chacun l'évaluation de l'interface textuelle ou de l'interface visuelle, en fonction de la répartition pensée préalablement.

Après l'exclusion des données corrompues, (programme d'effacement des données d'une journée à l'autre, et logiciel d'enregistrement coupait après quelques minutes), quatorze participants ont une expertise en bibliothéconomie et neuf n'en ont pas. Au sein du groupe « textuelle », les quatorze participants qui suivent une formation initiale en bibliothéconomie ou en sont issue sont répartis de manière égale entre le groupe « visuelle » et le groupe « textuelle ». Pareillement, nous avons une répartition quasi égale des participants n'ayant pas de formation initiale ou d'expérience professionnelle dans le domaine de la bibliothéconomie. Cette homogénéité dans l'effectif permet de faire des comparaisons à l'intérieur des groupes « visuelle » et « textuelle » avec plus de fiabilité. Par contre, le faible effectif ne nous permet pas d'en tirer de puissance dans les conclusions auxquelles nous pourrions aboutir.

Au-delà de ces considérations sur l'effectif de chacun des groupes qui servent à la comparaison de l'utilisabilité des interfaces, il nous semble important de dresser désormais les portraits de nos participants selon les facteurs qui caractérisent leur comportement informationnel relatif à la recherche d'information sur le Web, leur familiarité et leur connaissance des outils de



recherche incluant la visualisation des résultats de recherche, et enfin, leurs domaines de connaissances et d'expertise acquises durant leurs expériences académiques et professionnelles. La répartition des participants dans les groupes est assez équivalente du point de vue de ces caractéristiques.

### **3.3.2 Description de l'échantillon**

Les statistiques descriptives détaillées ci-dessous font état de la répartition des facteurs et différences individuelles ayant un impact sur le comportement informationnel, et par extension le modèle d'utilisateur du système. Nous avons recueilli ces informations lors du questionnaire préexpérimental visant le recrutement des répondants à la phase expérimentale. Nous présentons les résultats des vingt-trois participants dont les données se sont avérées complètes et intègres au terme de la collecte.

Afin d'établir un portrait des utilisateurs chercheurs d'information, nous avons interrogé les répondants, dans cet ordre, sur leurs :

- Habitudes de recherche d'information exploratoire sur le Web (G1Q1 à G1Q8, numéro des questions dans le questionnaire)
  - en fonction du temps passé au quotidien à utiliser un ordinateur (Familiarité générale avec l'outil informatique)
  - en fonction de la fréquence de leur engagement dans de longues recherches
  - en fonction du temps qu'ils sont prêts à mettre sur différents types ou contextes de recherche (contexte de prise de décision, pour le travail, pour les études ou dans le cadre du loisir)
  - en fonction de la finalité et de la fréquence de ce type de recherche (prise de décision, recherche d'une solution, apprentissage, recherche sur un sujet visant l'exhaustivité)
- Familiarité avec les outils de recherches sur le Web et préférence quant à (G1Q9 à GQ12)
  - l'utilisation de moteur de recherche
  - plaisir à chercher de l'information sur le Web
  - plaisir à utiliser de nouveaux outils de recherche sur le Web
- Préférences linguistiques concernant la langue de recherche entre : français et anglais, voire autre (G2Q13, G2Q14)
- État de connaissance des interfaces visuelles de recherche d'information et expérience antérieure de celles-ci (G3Q15 à G3Q19)  
Le domaine de connaissance dans le(s) quel(s) ils se sont formés académiquement ou professionnellement (G4Q20, G4Q23 à G4Q27)

- La perception de familiarité qu'ils avaient avec le sujet de recherche d'information (Questionnaire post-expérimental G2Q2)
- Leurs caractéristiques sociodémographiques (genre, tranche d'âge, localisation géographique actuelle, statut d'activité actuel (étudiant/professionnel)) (G5Q22, G5Q31 à G5Q33)

L'ensemble du questionnaire préexpérimental était divisé en groupe de questions correspondant à chacune de ces dimensions du profil du chercheur d'information et comportait au total trente-trois questions (Annexe II, 415).

Nous proposons dans la prochaine section une description de l'échantillon où les caractéristiques individuelles des participants à l'expérimentation sont présentées globalement, puis comparées selon l'interface testée.

### 3.3.3 Caractéristiques sociodémographiques

#### 3.3.3.1 Répartition par statut d'activité : « étudiants » VS « professionnels »

Dans la littérature sur l'évaluation des systèmes d'information, il est souvent critiqué l'origine majoritairement étudiante des participants dans le cadre d'expérimentation contrôlée menée en contexte universitaire. C'est pourquoi, nous présentons la répartition des participants selon le statut de leur activité principale déclarée.

Tableau X Répartition de l'échantillon selon le statut d'activité

<b>Statut d'activité principale</b>			
	<b>Visuelle (x)</b>	<b>Textuelle (y)</b>	<b>Total</b>
<b>Étudiants</b>	4	5	9
<b>Professionnels</b>	7	7	14
<b>Total</b>	11	12	23

Les participants de notre échantillon sont majoritairement des professionnels : quatorze professionnels contre neuf étudiants.

### 3.3.3.2 Répartition de l'échantillon selon le genre

L'échantillon est à majorité féminine : treize participantes pour seulement dix participants. Toutefois, davantage d'hommes ont évalué l'interface textuelle, tandis que davantage de femmes ont évalué l'interface visuelle.

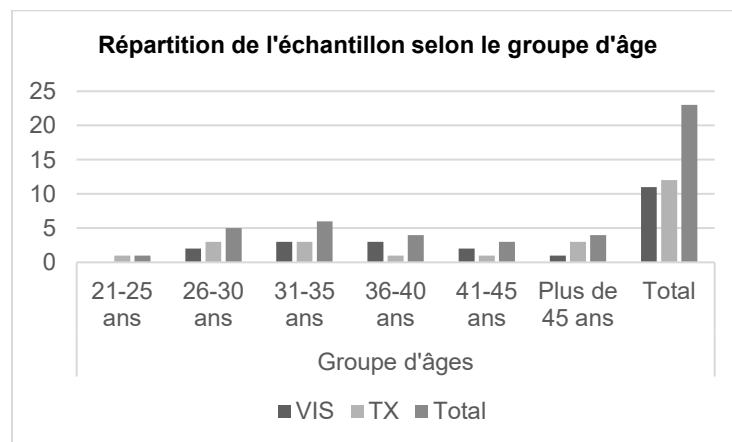
Tableau XI Répartition de l'échantillon selon le genre

Genre			
	Visuelle (x)	Textuelle (y)	Total
<b>Féminin</b>	8	5	13
<b>Masculin</b>	3	7	10
<b>Total</b>	11	12	23

### 3.3.3.3 Répartition des groupes d'âge : un âge moyen situé entre 26 et 46 ans

Dans l'ensemble, notre échantillon se compose de participants de plus de vingt-cinq ans, avec une proportion importante entre vingt-six et quarante ans (seize participants) et légèrement moindre entre quarante et plus de quarante-six ans (sept participants).

Figure 30 Répartition des groupes d'âge présents dans l'échantillon



Il n'y a pas de grandes différences d'âge au sein des deux groupes « visuelle » et « textuelle ».

### **3.3.4 Répartition géographique : un échantillon situé dans la région du grand Montréal**

Vingt et un des vingt-trois participants venaient de la région de Montréal. Les deux autres participants venaient des centres urbains de Québec et Sherbrooke, deux autres villes universitaires du Québec, Canada.

Le bassin de recrutement localisé à la région de Montréal est directement associé à la possibilité que les participants puissent venir physiquement à l'université afin de pouvoir réaliser l'expérimentation dans le même local où l'ensemble des conditions pouvait être contrôlé de manière identique. Seuls l'horaire et le jour variaient puisqu'il n'était possible de recevoir, selon notre protocole expérimental, qu'un participant à la fois.

### **3.3.5 Habitudes de recherche d'information exploratoire sur le Web**

Pour dresser un portrait précis des habitudes qui pourraient expliquer certains comportements ou différences entre nos deux groupes lors de l'expérimentation, nous avons posé une série de questions visant à recueillir des données sur leurs habitudes et connaissances techniques et technologiques en matière de recherche d'information sur le Web, et plus spécifiquement quant à la recherche d'information de type exploratoire. Nous présentons dans cette section les résultats de cette collecte.

Les chiffres cités dans les prochains paragraphes proviennent des tableaux d'effectifs et de pourcentages en annexes de la thèse (Annexe II, 430).

#### *3.3.5.1.1 Maîtrise de l'informatique*

L'habitude d'utiliser un ordinateur permet de présager de l'aisance à utiliser des logiciels et de la tolérance aussi à utiliser un nouvel environnement logiciel. On a mesuré cette habitude selon la durée d'utilisation quotidienne. Dix-huit participants déclarent utiliser un ordinateur au moins sept heures par jour. Les cinq autres personnes déclarent un volume de trois à six heures par jour.

### 3.3.5.1.2 *Pratique de la recherche d'information exploratoire sur le Web*

La recherche d'information exploratoire se caractérise par des recherches dont la durée excède celles, plus fréquentes, consistant à retrouver un simple fait connu.

En matière de longues recherches d'information sur le Web (plus de dix minutes), dix déclarent en faire quotidiennement. Les autres participants se répartissent également selon les deux choix de réponses restantes. Sept déclarent n'en faire qu'une à deux fois par semaine, tandis que les six derniers déclarent en faire trois à quatre fois par semaine. En somme, seize participants font des recherches au moins trois à quatre fois par semaine, dont dix quotidiennement. À travers la répartition de ces réponses, on peut penser que les longues recherches sont une pratique qui existe, mais qui n'est pas si fréquente. On observe aussi que les « textuelle » entreprennent plus fréquemment de longues recherches que les « visuelle », mais la différence est assez minime : une variation d'un à deux individus.

Concernant la durée d'engagement que les participants sont prêts à consacrer pour des situations ou des finalités particulières, on remarque que pour l'échantillon au complet treize participants se disent prêts à passer plus de vingt minutes à chercher de l'information sur le Web pour prendre une décision. Les dix autres participants sont dispersés à raison de un ou deux participants par catégories de réponses, en deçà des vingt minutes. Deux participants ont spécifié que ce cas était pour eux « non applicable ». Dans le contexte du travail ou des études, seize ont répondu en faveur d'une durée de plus de vingt minutes. On constate le même phénomène d'éparpillement pour le reste des réponses. Pour ce qui relève de la recherche d'information en contexte de loisir (ou passion), dix-neuf des participants se divisent entre deux choix de réponse : sept ont répondu « entre onze et quinze minutes » et douze ont répondu « plus de vingt minutes ». Bien qu'éparpillé, pour au moins la moitié de l'échantillon la durée d'engagement dans la recherche est plutôt longue dans le contexte des loisirs.

Tableau XII Répartition selon la durée que chacun est prêt à consacrer à une recherche dans les contextes donnés

<b>Durée d'engagement pour une recherche</b>								
	<b>Moins de 2 minutes</b>	<b>Entre 2 et 5 minutes</b>	<b>Entre 6 et 10 minutes</b>	<b>Entre 11 et 15 minutes</b>	<b>Entre 16 et 20 minutes</b>	<b>Plus de 20 minutes</b>	<b>Non applicable</b>	<b>Total</b>
<i>Contexte décisionnel</i>								
Visuelle (x)	0	0	1	0	1	7	2	11
Textuelle (y)	2	2	0	1	1	6	0	12
Total	2	2	1	1	2	13	2	23
<i>Contexte professionnel ou académique</i>								
Visuelle (x)	0	0	1	0	1	9	0	11
Textuelle (y)	0	1	1	1	2	7	0	12
Total	0	1	2	1	3	16	0	23
<i>Contexte des loisirs et des passions</i>								
Visuelle (x)	0	2	0	2	0	7	0	11
Textuelle (y)	1	0	1	5	0	5	0	12
Total	1	2	1	7	0	12	0	23

Au sein des groupes « visuelle » et « textuelle », la même tendance s’observe à savoir que la majorité déclare être prêt-es à consacrer plus de vingt minutes pour les situations décisionnelles, professionnelles ou académiques. Cette tendance est moins franche dans le contexte des loisirs, où les participants du groupe « textuelle » se divisent entre une durée comprise entre onze et quinze minutes et une durée de plus de vingt minutes. On peut penser que le contexte des loisirs ou des passions suscite suffisamment d’intérêt pour que, quand les participants ne peuvent y consacrer plus de vingt minutes, ils et elles choisiront tout de même d’y consacrer au moins une dizaine de minutes. Ce contexte, où la motivation des participants est probablement plus intrinsèque ou autodéterminée, suscite plus d’engagement apparemment que les autres. Par ailleurs, on peut aussi supputer que c’est un domaine dont la connaissance doit être souvent assez approfondie. Dès lors, le temps passé ne peut être le seul critère sur lequel on peut sonder les pratiques de recherche d’information exploratoire sur le Web.

Ainsi, en dehors de la fréquence et de la durée des recherches, la tâche ou la finalité pour laquelle la recherche d’information exploratoire est requise est aussi un facteur important. Souvent, il s’agit de tâche et de finalité de recherche dont le point commun est la curiosité, la découverte, l’apprentissage, l’analyse et l’exhaustivité. En effet, vingt-trois des répondants déclarent effectivement chercher de l’information pour « en apprendre d’avantage sur un sujet », et vingt pour « s’informer afin de prendre une décision éclairée ». Par contre, la recherche d’information exhaustive ne fait pas l’unanimité. Seulement quatorze sur vingt-trois déclarent faire ce type de recherche d’information. Le classement des recherches, selon leur fréquence au sein des pratiques de recherche, confirme nos observations. En première position, quatorze (six «visuelle» et huit « textuelle ») ont dit qu’ils faisaient, le plus fréquemment, des recherches pour « en apprendre plus à propos d’un sujet peu ou mal connu ». En deuxième position, arrive « rechercher une solution » (six «visuelle » et six « textuelle »). En troisième position, on trouve « prendre une décision éclairée » (cinq « visuelle » et sept « textuelle »). Et enfin, la dernière proposition relève de la recherche exhaustive pour « tout apprendre à propos d’un sujet qui intéresse » (six « visuelle » et six « textuelle »).

#### 3.3.5.1.3 *Usages des outils de recherche d’information sur le Web*

Premièrement, pour chercher de l’information sur le Web, les moteurs de recherche sont incontournables. Deuxièmement, utiliser un outil n’est pas neutre, surtout dans le cas d’une activité

intellectuelle comme la recherche d'information. En effet, le système d'information conditionne l'accès, la lecture et l'appropriation de l'information. Les réponses au questionnaire confirment la position dominante des moteurs de recherche généralistes qui font l'unanimité dans les outils utilisés, viennent ensuite les moteurs de recherche d'image et de vidéos (vingt sur vingt-trois), les moteurs de recherche de publications scientifiques (dix-huit sur vingt-trois), et enfin Wikipedia (dix-huit sur vingt-trois) et les moteurs de recherche dans les réseaux sociaux (treize sur vingt-trois). A contrario, aucun des participants ne déclarent utiliser des moteurs de recherche proposant une présentation des résultats de recherche classifiés ou visualisés. Ils sont donc tous novices dans l'utilisation de ce type d'outils. Sans surprise, avec de telles majorités dans les réponses, ces constats généraux sur les usages des outils de recherche sur le Web se vérifient de facto à l'intérieur des groupes-tests. Enfin, lorsqu'on interroge les participants sur la tendance à utiliser le même moteur de recherche, vingt des participants répondent par l'affirmative.

En guise de conclusion sur leurs habitudes de recherche, nous avons demandé si, de manière générale, la recherche d'information est une activité qu'ils faisaient avec plaisir. Et par ailleurs, pour savoir s'ils étaient dans des dispositions favorables pour évaluer Carrot2Search durant la phase expérimentale, on a souhaité savoir s'ils et elles aimaient tester de nouveaux outils de recherche. Dans les deux cas, les participants ont répondu majoritairement favorablement.

Presque tous les participants (vingt sur vingt-trois) trouvent que chercher de l'information est une activité plaisante. Et dix-sept ont reconnu aimer essayer de nouveaux outils de recherche. À l'intérieur des groupes, les six qui n'aiment pas nécessairement tester de nouveaux outils se répartissent équitablement au sein des effectifs de chacun des groupes. Les groupes demeurent homogènes sur cette question.

#### 3.3.5.1.4 *Langues de recherche*

Notre échantillon est en large majorité francophone. Dix-neuf ont déclaré le français comme leur langue maternelle, un a déclaré l'anglais, et trois ont déclaré être bilingues, ou avoir une autre langue maternelle que le français et l'anglais : le mooré (langue parlée dans les pays d'Afrique de l'Ouest) et le roumain. Au niveau de la langue utilisée pour chercher des informations sur le Web, la plupart (quatorze) utilisent aussi fréquemment le français que l'anglais. On attribue ce bilinguisme au bassin de recrutement où les deux langues cohabitent d'une part, et d'autre part, à une adéquation de la langue de recherche au sujet de recherche, lequel peut-être parfois mieux



représenté en anglais qu'en français, et réciproquement. Six n'utilisent que l'anglais, et sept que le français.

#### 3.3.5.1.5 *Connaissance et expérience de la visualisation des résultats de recherche*

Les participants ont déjà pour quinze d'entre eux entendu parler de visualisation des résultats de recherche. Les vecteurs qui ont amené à cette connaissance – à tout le moins de nom – sont principalement : « en naviguant sur le Web » (neuf), puis à égalité (cinq chacun) « lors d'une discussion avec quelqu'un de son entourage » et « dans le contexte du travail ». Sept n'en ont jamais entendu parler.

Concernant une expérience antérieure d'utilisation d'un système intégrant un dispositif de visualisation, seulement quatre participants déclarent positivement en avoir expérimenté au minimum une fois. Pour trois d'entre eux, il s'agissait du métamoteur Kartoo et pour le dernier, il s'agissait de Carrot2Search. Trois participants ont été peu satisfaits de leur expérience, et un a trouvé l'expérience plutôt satisfaisante.

### **3.3.6 Domaines de connaissances et expertises académiques ou professionnelles**

Afin de nous assurer d'une part que le sujet de la tâche de recherche soit dans un domaine qui n'est pas de leur connaissance ou de leurs expertises académiques ou professionnelles, nous avons collecté des informations sur leur situation académique et professionnelle actuelle et antérieure. Par ailleurs, on a ainsi sondé les participants sur leur expertise ou formation générale en sciences de l'information et bibliothéconomie. Les participants ayant suivi un cursus exclusivement en archivistique ne sont pas admis comme ayant une expertise en sciences de l'information dans la mesure où ils n'ont pas été formés théoriquement ou pratiquement aux théories et aux pratiques centrales, en amont ou en aval à la recherche d'information.

#### **3.3.6.1 Scolarité, domaine de connaissance et expertise professionnelle ou universitaires**

Notre échantillon est composé en large majorité de participants ayant un niveau d'étude de maîtrise ou supérieure. Quatorze ont un niveau d'étude équivalent à la maîtrise ou suivent ce

cursus, et sept ont un niveau équivalent au doctorat ou suivent ce cursus. Un participant est au niveau du baccalauréat tandis qu'un autre est au niveau collégial.

On a une assez grande disparité au sein de notre échantillon de domaines d'études. Naturellement, on retrouve parmi les domaines de connaissances, ceux de la bibliothéconomie, des sciences de l'information et de l'archivistique. Au départ, nous voulions des participants ayant une formation en sciences de l'information dans notre échantillon. Pour neuf de ces derniers et dernières, c'est dans le domaine de la bibliothéconomie et des sciences de l'information qu'ils ont obtenu le plus haut diplôme. Le reste des domaines étudiés est assez diversifié, mais reste globalement soit dans le domaine des sciences humaines soit dans celui de l'informatique.

Parmi nos participants, dix-neuf déclarent exercer un emploi dans leur domaine d'étude.

### **3.3.6.2 Familiarité avec le sujet de recherche**

Pour vingt des vingt-trois participants, le sujet de recherche est nouveau (treize participants) et assez nouveau (sept participants). Pour trois autres, dont deux faisant partie du groupe testant l'interface visuelle le sujet était plutôt familier (deux participants) ou très familier (un participant).

La relative nouveauté du sujet sur lequel portait la tâche était importante pour renforcer le caractère exploratoire. Lorsque les participants ont indiqué qu'ils étaient familiers, on leur a demandé quel était l'étendue de leurs connaissances. La réponse était qu'ils connaissaient le mal des montagnes, mais pas de manière approfondie.

## **3.4 Les mesures**

Les mesures choisies sont celles issues des mesures couramment utilisées pour évaluer en général les interfaces de recherche d'information interactives (Hornbæk 2006, 82-90; Kelly 2009; Catarci et Kimani 2013, 70-71). On recense dans le tableau ci-après (Tableau XIII, 181) plusieurs types de mesures. On utilise la classification des mesures proposées par Kelly (2009, 100).

Tout d'abord, les mesures contextuelles visent à contrôler la situation de recherche et les différences individuelles. Il s'agit de s'assurer que le contexte de recherche que l'on souhaite étudier est bien défini et simulé dans la situation expérimentale (Borlund 2003; Ingwersen et Järvelin 2005, 30; Kelly 2009, 103-4).

Les autres types de mesures évaluent l'expérience de recherche d'information selon l'analyse des traces laissées par l'utilisateur (enregistrement de journaux transactionnels et observations) et l'analyse des différentes perceptions autorapportées à l'aide d'un questionnaire post-expérimental et d'un court entretien semi-dirigé. Parmi ces mesures, on recense celles qui permettent d'évaluer l'impact de l'utilisation des fonctionnalités interactives sur les résultats de recherche vus seulement ou vus et sauvegardés (Catarci et Kimani 2013, 70-71). On recense ensuite celles de la performance ou de l'efficacité (Veerasamy et Belkin 1996; Veerasamy et Heikes 1997; Borlund 2003), de l'efficience et de la satisfaction (Hornbæk 2006, 82-90).

Tableau XIII Mesures de l'expérience de recherche d'information exploratoire sur un système visuel de recherche d'information sur le Web

Classes de mesures	Mesures possibles	Instruments	Échelle de mesure	Analyse
Contextuelles	Caractéristiques utilisateurs <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genre</li> <li>• Âge</li> <li>• Expérience de recherche</li> </ul> Caractéristiques de la situation de recherche d'information <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de tâche</li> <li>• Thématiques/Connaissances familières à l'utilisateur</li> </ul> Situation géographique, date	Questionnaire en ligne	Nominales Échelle binaire	Quantitative
Interactions caractéristiques du comportement interactif	Nombre des requêtes Nombre de résultats de recherche vus Nombre de documents vus Nombre de documents sauvegardés Longueur des requêtes Proportion des types de fonctionnalités utilisés par session Proportion des types de fonctionnalités spécifiques (visuelle ou textuelle) utilisés par session	Journaux transactionnels  Documents d'URL sauvegardés	Échelle binaire	Quantitative
Performance (IIR) ou Efficacité (HCI)	Nombre de documents pertinents sauvegardés <i>Rappel interactif</i> <i>Précision interactive</i> <i>Pertinence relative</i>			Quantitative
Expérience en recherche d'information (IIR) ou Utilisabilité (HCI)	Efficience <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel</li> <li>• Achèvement de la tâche</li> <li>• Taux d'erreurs</li> <li>• Temps</li> </ul> Satisfaction <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilité</li> <li>• Facilité d'utilisation</li> <li>• Satisfaction</li> <li>• Gain et difficulté</li> </ul> Autres mesures Engagement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée perçue, plaisir, esthétique, motivation, intérêt pour le sujet</li> </ul> Effort mental : <ul style="list-style-type: none"> <li>• difficulté, motivation, complexité, nouveauté du sujet de recherche</li> </ul>	Journaux transactionnels Questionnaire	Échelles à proportions (temps, interactions)  Échelle à intervalles (jugement des participants)	Quantitative Qualitative

Certaines mesures, qui sont souvent proposées dans la littérature pour mesurer la performance (Kelly 2009, 109-10), ont été adaptées. Elles ne peuvent être opérationnalisées du fait d'une collection de résultats de recherche potentielle prédéfinie, du type de celles utilisées dans les expérimentations TREC interactive track (Dumais et Belkin 2005, 123-52).

Les mesures de performance en italique sont des mesures adaptées de celles appliquées à partir de tests de collection. Toutefois, elles sont un peu moins fiables car, nous n'avons pas de collection aussi fiable en terme de pertinence que celles utilisées lors des TREC track (Dumais et Belkin 2005, 123-52). Afin de mesurer la performance relative des interfaces par rapport au contexte de cette tâche de recherche d'information exploratoire, nous avons considéré d'abord l'ensemble des documents sauvegardés par les participants. Puis la pertinence de ces résultats ont ensuite été jugés par cinq experts en alpinisme et en secours en montagne, ayant de surcroit une expérience himalayéenne avérée. Chaque expert a évalué chaque résultat de cette collection de résultats sauvegardés. Le degré de pertinence était établi entre 0 et 1, pour chaque résultat, cinq fois. Aucun des experts ne pouvaient accéder au jugement des autres experts.

Les experts sont des volontaires qui connaissent bien le mal des montagnes et les types de secours et d'assurance qu'on peut avoir en milieu éloigné, et de ce fait peuvent juger de la pertinence des résultats de recherche sauvegardés. De cette manière, sur la base de cette collection de résultats de recherche jugés pertinents a posteriori et sur la base de résultats de recherche jugés effectivement pertinents par au moins deux participants, il est possible d'établir, des mesures adaptées à notre situation de :

- *rappel interactif*: nombre de résultats pertinents sauvegardés par le-a participant/ le nombre total de résultats jugés pertinents par les experts
- *précision interactive* : Nombre de résultats de recherche jugés pertinents par les experts / Nombre total de résultats sauvegardés par le-a participant-e
- *pertinence relative* : Mesure cosinus de similarité entre les listes de résultats sauvegardés par les participants et ceux jugés pertinents par les experts, dans cette liste.

Puis, nous avons aussi collecté un verbatim grâce à un entretien semi-dirigé de deux questions pour élargir la discussion sur cette dimension de l'expérience de recherche.

Question 1 : Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche sur Carrot2Search?

Question 2 : Plaisir à utiliser cette interface?

Durant l'entrevue, il était possible que la chercheure pose une question afin d'aller chercher des précisions quant à ce qu'exprimait le participant.

### 3.4.1 Les mesures d'interactions

L'évaluation doit tenir compte des facteurs extrinsèques au processus de recherche d'information exploratoire qu'est l'utilisation des fonctionnalités interactives. Nous avons donc procédé à des descriptions de chaque enregistrement des sessions de recherche d'information. Il y a des mesures qui sont reconnues comme étant des facteurs pouvant avoir un impact au niveau de l'évaluation des systèmes de recherche d'information. Cet impact des interactions est visible à travers des différences observables au niveau :

- du nombre de requêtes formulées;
- du nombre de résultats de recherche vus;
- du nombre de pages web visitées;
- du nombre de pages web sauvegardées;
- de la longueur moyenne des requêtes;
- des combinaisons appropriées dans l'utilisation de fonctionnalités interactives relativement à l'exploration

Au niveau des combinaisons appropriées, on s'est intéressé à l'utilisation des interactions qui témoignaient d'un comportement exploratoire au niveau de la zone de la classification, de la zone de la liste des résultats de recherche qui jouxte la zone de classes, et au niveau de la zone de la page web.

Les interactions « exploratoires » sont identiques pour les deux interfaces en ce qui concerne les zones de liste de résultats de recherche et les zones de types page web. On a identifié, pour chaque zone :

- zone de liste de résultats : survol des résultats avec défilement
- zone de la page web : survol de la page web avec défilement, navigation des liens secondaires associés à la page web

Par contre, au niveau de la classification – un des points d'accès aux résultats de recherche – les interactions exploratoires diffèrent, parce que c'est à ce niveau que les interfaces se différencient. Pour l'interface visuelle, on considère que les interactions au niveau de la classification comme étant exploratoires sont :

- les combinaisons de classes,
- les focalisations sur des classes,
- les vues détaillées ou au contraire globales (réduites aux principales classes),
- la désélection de classes et,

- le fait de survoler les classes pour en prendre connaissance.

Pour l'interface textuelle, les interactions révélant un comportement exploratoire au niveau de la classification sont :

- l'expansion totale (« show all ») ou partielle (« more ») des classes,
- le survol des classes (avec défilement, le cas échéant),
- le repérage des classes communes à un résultat de recherche via le bouton « show in clusters » associé au résultat de recherche.

À titre indicatif, nous avons aussi pris des mesures relatives à la proportion de types d'interactions utilisées, afin d'avoir un portrait de l'usage des fonctionnalités en termes de fréquence d'utilisation par rapport au nombre total d'interactions enregistrées pour chaque participant. On a aussi procédé à une division entre l'usage des interactions communes aux deux interfaces et celles spécifiques à chacune des interfaces.

Enfin, en guise de contrôle de la mesure de performance, les erreurs occasionnées par les dysfonctionnements du système ou des serveurs sur le Web ont été aussi mesurées.

L'ensemble des mesures, leurs indicateurs, leurs définitions et l'instrument de mesure sont compilés dans le tableau suivant (Tableau XIV, 185).

Tableau XIV Critères et mesures des interactions

Critères	Mesures	Définitions	Indicateurs	Instruments de mesure	Échelles de mesure
Interactions de recherche	Formulation de requêtes ou sélection de classe	Nombre de requêtes formulées et nombre de sélection de classes	Les occurrences de formulations de requêtes et de sélection de classes	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Découverte des résultats de recherche	Nombre de résultats de recherche vus	Nombre de résultats de recherche survolés	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Visites des pages web	Nombre de pages web visitées	Occurrence du nombre de visites de page web	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Sauvegarde de résultats de recherche	Nombre d'URL sauvegardés	Occurrence d'URL dans le document de sauvegarde	Documents d'URL sauvegardés	Échelle à proportions
Utilisation des zones interactives	Utilisation interactive relative	Proportion des fonctionnalités utilisées	Proportion calculée du nombre d'occurrences d'utilisation des types de fonctionnalités utilisées par rapport au total des interactions.	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Utilisation interactive exploratoire	Proportion des fonctionnalités exploratoires utilisées par rapport au reste des fonctionnalités interactives	Proportion calculée du nombre d'occurrences d'utilisation des fonctionnalités exploratoires à l'interface utilisées par rapport au total des interactions.	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
Erreurs causées par le système	Erreur système	Erreur occasionnée par un dysfonctionnement du système	Nombre d'occurrence de ces erreurs par sessions	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Erreur serveur	Erreur du serveur distant qui n'autorise pas l'accès à l'URL ou l'aperçu du résultat	Nombre d'occurrence de ces erreurs par sessions	Journaux transactionnels	Échelle à proportions



## 3.4.2 Les mesures d'utilisabilité

### 3.4.2.1 Les mesures d'efficacité

Les critères d'efficacité stipulés dans la littérature sur l'évaluation de système de recherche d'information exploratoire sont ceux de la performance ou du taux d'erreurs.

Les indicateurs de performance proviennent des indicateurs de mesures utilisés dans le cadre de l'évaluation de système de repérage d'information interactif, mis au point dans les conférences TREC. Il s'agit du : rappel interactif, de la précision TREC interactive et de la pertinence relative. Ces mesures sont utilisées dans le cadre d'évaluation où l'utilisateur teste le système de recherche d'information sur la base d'une collection d'informations contrôlée. Chaque information est pertinente ou pas au regard d'un besoin d'information prédéfini. La tâche de recherche soumise à l'utilisateur réfère à un besoin d'information, pour lequel le système doit repérer et ordonner les informations les plus pertinentes au besoin. C'est ainsi qu'il est possible de mesurer le rappel, la précision et la pertinence de manière quasi « absolue ».

Les définitions des mesures sur lesquelles nous nous sommes basée sont celles proposées par Veerasamy et Heikes (1997, 240). Ces définitions ont cela d'intéressant que les auteurs qui les ont formulées ont considéré la composante interactive. Ils levaient alors la limite des mesures traditionnelles de performance que la composante interactive de l'interface de visualisation des résultats de recherche rendait caduques (Veerasamy et Belkin 1996, 91). Ainsi, ils arrivent aux mesures d'« interactive recall » ou rappel interactif et d'« interactive precision » ou précision interactive qu'ils définissent ainsi :

While traditional "Recall" refers to the ratio of truly relevant documents that the system judged as relevant (i.e.,  $R_sR_t/(R_sR_t + N_sR_t)$ ), we define "Interactive Recall" as the ratio of the truly relevant documents that were judged as relevant by the user (i.e.,  $Interactive\ Recall = R_uR_t/(R_uR_t + N_uR_t + U_uR_t)$ ). While traditional "Precision" refers to the ratio of documents judged as relevant by the system that were truly relevant (i.e.,  $R_aR_t/(R_sR_t + R_aN_t)$ ), we define "Interactive Precision" as the ratio of the documents judged as relevant by the user that were truly relevant ( $Interactive\ precision = R_uR_t/(R_uR_t + R_uN_t)$ ). Here, a "truly relevant" document is a document that was judged relevant by the TREC assessor. (Veerasamy et Heikes 1997, 240)

Ces mesures sont encore préconisées, de nos jours, dans le cadre d'évaluation de système de recherche d'information interactif (Kelly 2009, 108-10; Catarci et Kimani 2013, 53).

En effet, pour notre recherche, nous n'avons pas de collection établie a priori. Nous avons dû adapter ces mesures et constituer une collection a posteriori. Tout d'abord, on considère que chaque résultat de recherche sauvegardé par le participant – compte tenu de la tâche de recherche d'information exploratoire et de l'état de ses connaissances sur le sujet – est pertinent, pour eux. Nous avons donc constitué une collection à partir des résultats sauvegardés par l'ensemble des participants de l'échantillon. Cette collection compte cent URL, au final.

Pour bâtir cette collection, tous les résultats de recherche qui étaient sauvegardés ont été soumis au jugement de pertinence de personnes ayant une expertise par rapport au besoin d'information sous-jacent à la tâche de recherche d'information : le mal des montagnes et l'organisation d'expéditions d'alpinisme internationales. En connaissance de l'énoncé de la tâche de recherche d'information soumise, six experts ont jugé chaque résultat, sur une échelle binaire (0 = pas pertinent ; 1 = pertinent). On aurait pu choisir une échelle de Likert, mais pour ne pas occasionner de fatigue à pondérer la pertinence de cent URL par les six experts, on a choisi une échelle binaire. Grâce à cette collection, on a pu déterminer a posteriori une collection d'informations pertinentes. Nous avons aussi demandé aux experts de formuler les critères sur lesquels ils avaient établi l'évaluation de la pertinence des pages web (référées par les URLs). C'est à partir de cette collection que l'on a adapté les mesures de performance définies dans le tableau ci-après.

Pour ce qui est des indicateurs du taux d'erreurs, ils ont été définies à partir de l'observation des sessions de recherche d'information enregistrées et de certains concepts théoriques relatifs à des traits de comportement informationnel reconnus comme étant des comportements symptomatiques d'un système peu performant à l'utilisation. Par exemple, lorsque l'on constatait un comportement répétitif qui ne se soldait pas par une avancée concrète dans la recherche, on considérait ce motif interactif comme ce que Lin et Belkin nomment un « multiple information seeking episode » (Lin et Belkin 2000 ; 2005). Ou encore, le fait d'interrompre une action sans y revenir par après est considéré aussi comme une erreur interactive. Les comportements typiques de désorientation des participants ont aussi été considérés comme une erreur. Enfin, les requêtes ou les sélections de classes que nous avons appelées « impertinentes » font partie des indicateurs du taux d'erreur. Par requête ou classe orpheline, on entend celle qui n'ont mené ni à une simple visite de page web potentiellement pertinente, ni à une sauvegarde de résultats de recherche.

Contrebalançant le taux d'erreur, on a aussi mesuré un taux de réussite sur la base de deux indicateurs : le taux de sauvegarde après visite de la page web et le fait que des résultats ont été sauvegardés pour répondre aux deux besoins d'information qui sont aisément identifiables dans l'énoncé du scénario de la tâche de recherche d'information. Le taux de sauvegarde après visite permet d'avoir une indication sur la capacité du système, via les interactions de l'utilisateur, à orienter l'utilisateur vers des ressources satisfaisantes.

Nous avons consigné l'ensemble des mesures de l'efficacité dans le tableau ci-après (Tableau XV, 189) avec leur définition, leur métrique, l'instrument de mesure et leur type d'échelle de mesure.

Tableau XV Critères, métriques et mesures d'efficacité

Critères	Mesures	Définitions	Indicateurs	Instruments de mesure	Échelles de mesure
Performance	Rappel interactif (adaptée de Veerasamy et Heikes 1997)	Nombre de pages web sauvegardées, parce que jugées pertinentes par l'utilisateur et par les experts	Nombre de pages web sauvegardées par l'utilisateur divisé par le nombre de pages web jugées pertinentes par les experts	Journaux transactionnels Grille de jugement des experts	Échelle à proportions
	Précision interactive (adaptée)	Nombre des résultats sauvegardés par les utilisateurs et reconnus pertinents par les experts par rapport au nombre des résultats de recherche visités.	Nombre de pages web pertinentes selon les experts sauvegardés par l'utilisateur divisé par le nombre total de pages web vues	Journaux transactionnels Documents des URLs sauvegardés Grille de jugement des experts	Échelle à proportions
	Pertinence relative (adaptée)	Pertinence relative issue de la différence ou de la similarité observée entre les URLs des pages web sauvegardées par l'utilisateur et le score de pertinence attribué par les experts aux pages web correspondant aux URL	Mesure cosinus de la similarité entre les résultats sauvegardés par l'utilisateur et le jugement de pertinence des experts. (Kelly 2009)	Journaux transactionnels Documents des URLs sauvegardés Grille de jugement des experts	Échelle à proportions
Taux d'erreur «Total Erreurs »	Requête ou classes impertinentes	Requête ou sélection de classe qui n'a donné aucune sauvegarde ou visite de résultat	Nombre de requêtes ou de sélection de classes impertinentes par session de recherche	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Erreur interactive	Répétition, abandon, ou impertinence d'une interaction qui ne fait pas évoluer la recherche de manière évidente	Nombre d'occurrences de ces erreurs par session de recherche	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Désorientation	Répétition d'interactions dont l'objectif est de retrouver un emplacement initial (fenêtre, classes, requêtes, etc.)	Nombre d'occurrences de ce type de répétitions	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
Taux de réussite	Taux de sauvegarde des résultats de recherche après visite	Taux qui indique le rapport d'efficacité du repérage effectué dans la liste aux moyens des différents processus interactifs effectués en amont.	Ratio entre le nombre des résultats sauvegardés sur le nombre de résultats visités	Journaux transactionnels Documents des URLs sauvegardés	Échelle à proportions
	Accomplissement de la tâche	Des résultats sauvegardés pour les deux parties de la recherche d'information	Présence de résultats sauvegardés pour répondre aux deux parties de la recherche	Journaux transactionnels Documents des URLs sauvegardés	Échelle à proportions

### **3.4.2.2 Les mesures d'efficience**

Afin de mesurer l'efficience, nous avons considéré les métriques préconisées par les experts scientifiques en interaction homme-machine qui se sont intéressés à l'évaluation d'utilisabilité des systèmes d'information, synthétisés par Catarci et Kimani (2013,70).

Nous avons dû aussi nous adapter. En effet, alors que prévues initialement, les mesures de temps consacrées aux interactions particulières à des zones n'ont pas pu être calculées suite à des problèmes de non-concordance entre le temps de l'enregistrement vidéo et le temps réel des sessions de recherche des participants. Nous avons seulement pu reporter le temps du chronomètre affiché à l'écran et donc enregistré. S'il donne un ordre d'idée au niveau du minutage des sessions requêtes-résultats, l'enregistrement ne nous a pas semblé assez fiable pour considérer le chronométrage à la seconde près pour des interactions plus fines.

À travers le temps des sessions de « sous-recherche », on peut déceler une évolution de la recherche en termes de temps consacré à chacune.

Le tableau ci-après (Tableau XVI, 191) récapitule les mesures qui sont prises durant la collecte de données issues directement ou indirectement des enregistrements des sessions de recherche et du questionnaire post-expérimental.

Tableau XVI Critères, mesures et métriques d'efficiance

Critères	Sous-critères	Définitions	Métriques	Instruments de mesure	Échelle de mesure
Durée pour accomplir la tâche	Temps réel	Durée totale de la recherche d'information	Durée de la recherche au complet en minutes et secondes du dernier temps affiché au chronomètre du logiciel de capture	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
Temps spécifiques à certaines tâches	Temps pour trouver le premier résultat	Durée intermédiaire de recherche pour arriver à la sauvegarde d'un premier résultat.	Durée en minutes et secondes affichée au chronomètre du logiciel de capture (correspondant au temps réel écoulé)	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Temps pour faire la première moitié de la recherche	Durée intermédiaire entre le début de la recherche et la première requête qui concerne explicitement la thématique plus précise de la seconde partie de la tâche de recherche.	Durée en minutes et secondes affichée au chronomètre du logiciel de capture (correspondant au temps réel)	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Temps pour trouver le premier résultat de la seconde partie de la recherche	Durée intermédiaire de recherche (à partir du début) pour arriver à la sauvegarde d'un premier résultat lors de la seconde partie de la recherche	Durée en minutes et secondes affichée au chronomètre du logiciel de capture (correspondant au temps réel)	Journaux transactionnels	Échelle à proportions
	Temps pour faire la seconde moitié de la recherche	Durée intermédiaire entre la fin de la recherche et la première requête qui concerne explicitement la thématique plus précise de la seconde partie de la tâche de recherche.	Différence de la durée en minutes et seconde du temps complet et de la durée de la 1 <sup>re</sup> partie de la recherche.	Journaux transactionnels	Échelle à proportions

### **3.4.2.3 Les mesures de satisfaction**

De même que pour les autres mesures, les mesures de satisfaction ont été préconisées par Kelly (2009) et par Catarci et Kimani (2013). Pour chaque indicateur de satisfaction, on a proposé de mesurer les critères de satisfaction, par exemple pour l'utilité, par rapport aux fonctionnalités communes des deux interfaces, et ensuite par rapport aux stratégies et tactiques de recherche d'information exploratoire. Ce qui permettait d'avoir une granularité dans la mesure du critère au niveau des composantes de l'interface et au niveau de l'activité en elle-même.

Le questionnaire en ligne post-expérimentation a permis la collecte des données concernant la satisfaction retirée de l'expérience de recherche d'information exploratoire sur Carrot2Search, dans les conditions expérimentales données. Les mesures prises sont subjectives, de type continu, selon une échelle à intervalles de type Likert. Ce type d'échelle est souvent utilisé pour recueillir des données psychométriques et s'applique tout à fait dans le cas de données de perception.

Pour plus de détails sur le questionnaire, celui-ci se trouve en annexe (Annexe II - Questionnaire post-expérimental, 474). Nous avons aussi testé la consistance interne de ces questionnaires. Les résultats de l'alpha de Cronbach se trouvent dans la section consacrée à la fidélité des instruments (cf. section 3.7.3.2.1, 210). On réitère cette mesure lors de la présentation des résultats.

L'ensemble des mesures de satisfaction est défini dans le tableau suivant (Tableau XVII, 193).

Tableau XVII Critères, mesures et métriques de satisfaction

Critères	Sous-critères	Définitions	Métriques	Instruments de mesure	Échelle de mesure
Satisfaction générale	Satisfaction générale par rapport à l'expérience de recherche vécue	Appréciation générale en terme de satisfaction de l'expérience de recherche vécue par l'utilisateur	Degré de satisfaction générale sur une échelle de 1 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Utilité	Perception de l'utilité des fonctionnalités de l'interface de présentation des résultats de recherche	Utilité de chaque fonctionnalité de l'interface selon la perception de l'utilisateur	Degré d'utilité attribué par fonctionnalité sur une échelle d'intervalle de 0 à 6	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
	Perception de l'utilité de l'interface de présentation des résultats de recherche	Utilité de l'interface pour chaque stratégie ou chaque tactique de recherche la perception de l'utilisateur	Degré d'utilité attribué par stratégie ou tactique de recherche sur une échelle d'intervalle de 0 à 6	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Facilité d'utilisation	Perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface de présentation des résultats de recherche	Facilité d'utilisation de chaque fonctionnalité de l'interface selon la perception de l'utilisateur	Degré de facilité d'utilisation attribué par fonctionnalité sur une échelle d'intervalle de 0 à 6	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
	Perception de la facilité d'utilisation de l'interface de présentation des résultats de recherche	Facilité d'utilisation de l'interface pour chaque stratégie ou chaque tactique de recherche la perception de l'utilisateur	Degré de facilité d'utilisation attribué par stratégie ou tactique de recherche sur une échelle d'intervalle de 0 à 6	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Satisfaction par rapport aux stratégies de recherche	Perception de la satisfaction procurée par l'interface de présentation des résultats de recherche	Satisfaction procurée par l'interface en fonction de chaque stratégie ou tactique de recherche	Degré de satisfaction attribué par stratégie ou tactique de recherche sur une échelle d'intervalle de 0 à 6	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Gain et difficulté	Perception des gains et des difficultés	Perception des gains et des difficultés associés à l'utilisation de l'interface	Degrés d'accord par rapport à l'affirmation de gains ou de difficultés associées à l'utilisation de l'interface	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle



### **3.4.3 Autres mesures de l'expérience de recherche : l'engagement de l'utilisateur**

Pour ces dernières mesures, on s'est intéressé aux mesures de l'expérience de recherche selon l'utilisateur. Au-delà de l'utilisabilité, de plus en plus émerge ce concept de l'« engagement de l'utilisateur » qui se décline en plusieurs dimensions (Hall et Toms 2013, 25; O'Brien et Toms 2010, 50). S'interroger sur l'engagement de l'utilisateur durant l'expérience de recherche permet d'accéder éventuellement à l'effet que peuvent procurer des combinaisons de caractéristiques que le participant ne peut identifier en toute conscience. Les artefacts et les interactions avec des artefacts produisent des effets sur l'humain sans qu'on en ait nécessairement conscience.

Hall et Toms (2013, 25) font référence à une échelle de l'engagement de l'utilisateur qu'elles ont construites à partir d'une étude publiée en 2010 et qui aboutit à six dimensions : la concentration (« focused attention »), l'utilisabilité perçue (« perceived usability »), l'esthétique, l'acceptabilité (« endurability »), la nouveauté (« novelty ») et l'implication ressentie (« felt involvement »).

Nous mesurons préalablement l'utilisabilité perçue en demandant aux participants d'évaluer l'utilité, la facilité d'utilisation et la satisfaction que leur a procuré l'interface, notamment en regard de différentes stratégies et tactiques de recherche d'information exploratoire. De plus, il se trouve que l'utilisabilité perçue joue un rôle de médiateur entre les différentes dimensions. Nous souhaitons avoir des formes équivalentes. Nous avons donc choisi de mesurer sur une échelle de Lickert, les autres dimensions que sont : la concentration (via la perception de la complexité, de la difficulté), l'esthétique, l'acceptabilité et la nouveauté (via le fait que l'activité sur cette interface était plaisante) et enfin l'implication ressentie (en fonction de l'intérêt pour la thématique de recherche, la motivation et la durée perçue).

Les mesures sont définies dans le tableau ci-après (Tableau XVIII, 195).

Tableau XVIII Critères, mesures et métriques de l'engagement de l'utilisateur

Critères	Mesures	Définitions	Métriques	Instruments de mesure	Échelles de mesure
Effort	Complexité de la tâche de recherche	Perception de la complexité de la recherche après utilisation de l'interface en termes qualitatifs (de simple à complexe)	Degré de complexité ressentie sur une échelle d'intervalle de 1 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
	Difficulté de la tâche de recherche d'information	Perception de la difficulté de la recherche qui a été effectivement menée sur l'interface	Degré de difficulté ressentie sur une échelle de 1 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Esthétique	Perception de l'esthétique visuelle	Estimation de l'esthétique visuelle de l'interface selon la sensibilité des utilisateurs	Degré d'esthétique visuelle de l'interface sur une échelle de 1 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Plaisir	Appréciation positive de l'activité	Perception du plaisir éprouvé durant la recherche d'information	Degré de plaisir éprouvé sur une échelle de 1 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Intérêt	Intérêt pour le sujet	Intérêt de l'utilisateur pour le sujet de la tâche de recherche d'information	Degré d'intérêt déclaré pour le sujet sur une échelle de 0 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle
Perception de l'expérience générale de recherche	Perception de la durée de la recherche	Perception de la durée de la recherche après utilisation de l'interface en termes qualitatifs (de long à rapide)	Degré de longueur de la durée ressentie sur une échelle d'intervalle de 0 à 4	Questionnaire en ligne post-expérimental	Échelle à intervalle

## **3.5 La collecte de données**

La collecte de données s'effectuent par trois phases distinctes, mobilisant différents instruments de collecte afin de mesurer les effets de la visualisation sur le processus de recherche d'information, tout en assurant le contrôle expérimental.

### **3.5.1 Les phases de la collecte**

Trois phases de collecte ont été réalisées, dont une en amont et une autre en aval de la phase expérimentale visant l'observation des effets de la visualisation et le recueil de données subjectives sur l'expérience de recherche d'information.

La phase pré-expérimentale vise à préparer l'utilisateur à réaliser la tâche de recherche d'information avec un système qu'il ne connaît pas ou n'utilise pas. Tout d'abord, un premier questionnaire lui est soumis nous permettant de dresser son profil utilisateur et de lui attribuer le bon groupe : utilisateur expert ou non-expert en recherche d'information. Le critère de l'expertise est fonction de sa formation en bibliothéconomie et sciences de l'information ou pas. Ensuite, cette phase a pour objectif de familiariser l'utilisateur avec le système et la présentation des résultats de recherche ainsi qu'avec la situation de recherche expérimentale reposant sur la simulation d'une tâche grâce à un scénario qui la conditionne. Au terme de cette période de familiarisation qui s'achève selon le besoin avec une discussion avec la chercheuse pour des éléments incompris, le participant réalise la recherche d'information exploratoire utilisant l'une ou l'autre des interfaces. La phase expérimentale commence.

La phase expérimentale a pour but de collecter les données utiles aux mesures de l'utilisabilité en situation d'utilisation du système et dans les conditions expérimentales définies par la présentation des résultats de recherche et la tâche de recherche d'information exploratoire.

La phase post-expérimentale permet le recueil de données de rétroaction de la part de l'utilisateur permettant de compléter les données issues de l'utilisation et de l'observation. Ce faisant, nous obtenons des données sur l'interaction et des données sur le vécu de cette interaction avec le système en contexte de recherche d'information exploratoire.

Après avoir présenté les mesures prises pour assurer pour assurer le contrôle des facteurs identifiés dans la section 3.4 (179), nous présentons les instruments de collecte et leurs

caractéristiques au regard des données qu'ils permettent de collecter, et leurs limitations respectives le cas échéant.

### **3.5.2 Les instruments de collecte**

Les instruments de collecte sont les différents documents et outils nécessaires au recueil des données qualitatives et quantitatives à travers l'expérimentation pour la chercheuse. Ils s'accompagnent d'une « trousse pour le participant » ayant pour fonction d'assurer le bon déroulement de la collecte durant l'ensemble de ses phases.

L'ensemble de ces instruments a pour fonction de :

- documenter et d'informer l'utilisateur participant à l'expérimentation sur la nature de la recherche et son contexte
- de faciliter l'usage des instruments de mesure en contexte d'expérimentation contrôlée
- de collecter les différentes données de notre terrain en fonction des mesures et des métriques désirées
- de faciliter le traitement et l'analyse statistique.

Kelly (2009, 84-98) établit une liste de plusieurs techniques de collecte de données utilisées dans ce type de cadre expérimental dédié à l'évaluation de système de recherche d'information exploratoire. Nous avons opté pour trois d'entre eux.

Ainsi, un protocole explicitant les directives et une documentation facilitant la familiarisation et la prise en main du logiciel sont fournis. Et, pour ce qui est de la collecte des mesures d'utilisabilité, trois instruments de collecte ont été conçus :

- Le questionnaire en ligne : recueil de données nominales et scalaires pour les caractéristiques de l'utilisateur et les données pour qualifier son retour sur l'expérience vécue
- Journaux transactionnels à travers la captation vidéo de l'activité de l'utilisateur à l'écran : recueil de données qualitatives et quantitatives relatives à l'interaction et au temps
- Document des résultats sauvegardés : données relatives aux résultats sauvegardés de la recherche d'information
- Grille des URLs correspondant aux résultats sauvegardés avec le jugement de pertinence des experts (6 personnes identifiées comme guide de montagne certifié par la fédération française de la montagne et de l'escalade ou comme médecin spécialiste ayant une expérience alpine avérée)

Nous présentons plus en détail chacun de ces instruments, ses caractéristiques, sa fonction au sein de la collecte et ses limitations éventuelles.

### **3.5.2.1 Protocole expérimental et documentation pour l'utilisateur**

Afin d'assurer le bon déroulement de la collecte, un protocole expérimental est distribué à chaque participant. Il contient les instructions générales destinées à chacun des participants pour qu'ils puissent évaluer le système de façon optimale selon les conditions imposées par l'expérimentation contrôlée.

Le protocole est structuré de la manière suivante : le titre de la recherche, la présentation du cadre universitaire dans lequel se déroule cette collecte de données, la présentation de la raison de cette expérimentation, et le plan sommaire de l'expérimentation.

Il est aussi organisé en fonction des différentes phases de la collecte et comme document maître facilitant l'opérationnalisation instrumentale de l'expérimentation. Il est aussi un outil de communication commun au participant à l'expérimentation et à la chercheuse.

Il fait partie de la « trousse du participant » délivrée à chacun. La trousse du participant comporte aussi les tutoriels vidéo et imprimés réalisés pour faciliter la prise en main du logiciel Carrot2Search et servir de documentation au besoin.

À tout moment, les participants peuvent poser des questions à la chercheuse qui les accompagne tout au long du processus expérimental.

### **3.5.2.2 Le questionnaire en ligne**

Selon Kelly (2009, 91), le questionnaire est un des modes de collecte les plus populaires dans le cadre d'expérimentation centrée sur l'utilisateur. Ce mode de collecte permet d'obtenir des données quantitatives à propos de dimensions subjectives comme objectives déterminées et de calibrer la précision des choix de réponses (questions ouvertes, questions fermées, ordonnancement, échelle dans le choix de réponses). Aussi ce type de mode de collecte peut être administré à un grand nombre de personnes en même temps, en ligne ou avec un simple format papier crayon, et à différentes étapes de l'expérimentation.

Dans notre collecte, le questionnaire est utilisé à différentes phases de la collecte de données. Il comporte plusieurs avantages. Couramment utilisé dans le cadre des expérimentations contrôlées, il permet de collecter avec précision différents types de données, objectives et

subjectives, selon des échelles ou un cadre que nous prédéterminons en fonction des mesures d'utilisabilité ou des mesures des facteurs contextuels aux variables indépendantes. Par ailleurs, les réponses ainsi normalisées par le format imposé du questionnaire ont l'avantage de pouvoir être traitées de manière quantitative, et d'aboutir au minimum à une description statistique. Chaque question ou chaque groupe de questions correspond à des variables pour lesquelles les réponses collectées se déclinent en données quantitatives nominales, ordinales ou scalaires statistiquement interprétables.

De plus, administré en ligne, il permet une passation du questionnaire asynchrone à l'expérimentation où le contrôle du remplissage de toutes les questions obligatoires est automatique. Le fait de pouvoir proposer un premier questionnaire en ligne a pour effet de faciliter la mise en contact entre la chercheuse et le potentiel participant, de faciliter la répartition des répondants entre les deux catégories d'utilisateurs de notre échantillon et de limiter la fatigue du répondant pour optimiser l'utilisation des ressources de son attention pour l'expérimentation.

Les limites inhérentes au questionnaire comme instrument de collecte telles que la limitation d'expression du répondant ou l'orientation des réponses n'ont pas d'effet négatif dans ce cadre. En effet, nous positionnant dans un cadre expérimental contrôlé vérificatoire et non pas exploratoire, nous souhaitons canaliser les réponses avec le moins d'ambiguïté possible. Par ailleurs, il a été aussi démontré que le questionnaire administré en ligne aurait tendance à influencer à la hausse les jugements des participants (Kelly et al. 2009).

Les qualités des aspects formels (simple, univoque, densité informationnelle) et la construction du questionnaire (fonctionnel, contrôle de l'effet d'ancrage, facilité d'utilisation, rapidité, exhaustivité des mesures) ont été testées et validées auprès de différentes personnes représentatives de l'échantillon et d'un expert en utilisabilité et conception d'expérience utilisateur dans le domaine des technologies de l'information et de la communication.

### **3.5.2.3 Enregistrement de journaux transactionnels à l'écran**

La captation vidéo de l'activité de l'utilisateur à l'écran restituée sous la forme de journaux vidéo transactionnels a été retenue parce qu'elle avait un avantage triple. Ce mode de collecte permet de collecter des données sur l'interaction pure entre l'utilisateur participant et le système, de ne pas être intrusif durant l'activité de recherche de l'utilisateur et enfin de restituer les données de l'interaction dans leur expression naturelle en image accompagnée de l'identification des

dispositifs physiques d'entrées que l'utilisateur a utilisés (clic et mouvement de la souris, entrée du clavier, etc.). Toute l'activité de recherche d'information relative à l'interaction peut être enregistrée et permettre ensuite d'effectuer les mesures de temps, d'utilisation des fonctionnalités, et l'identification de motifs interactifs.

La limite qui peut être invoquée est l'impact négatif que ce type d'instrument a sur les ressources de mémoires vives de l'ordinateur, laquelle a pour conséquence de diminuer la performance d'exécution des autres logiciels comme le navigateur et Carrot2Search. Le logiciel choisi – Active Presenter – ne ralentit pas le système de manière notable et n'a pas occasionné de rupture du flux interactif lors des prétests expérimentaux effectués. Afin de ne pas introduire de variations dans les mesures, on utilise le même système, dispositif et lieu pour tous les participants.

#### **3.5.2.4 Document de sauvegarde des résultats de la recherche**

Afin de pouvoir différencier les résultats retenus comme pertinents par l'utilisateur des autres résultats vus ou ignorés, un instrument de collecte devait être conçu. Il s'agit d'une autre technique de journalisation de données : un document propre à chaque utilisateur, formaté à l'identique pour chacun, sur lequel l'utilisateur consigne les résultats qui lui semblent fructueux de sa recherche par un simple « copier-coller ». L'URL de la page web retenue est enregistrée pour chacun des résultats que l'utilisateur juge utile de sauvegarder. Ce document permet à l'utilisateur de l'utiliser comme mémo lors de l'évaluation de la pertinence et de pouvoir effectuer un ordonnancement des résultats.

#### **3.5.2.5 Grilles de jugement de pertinence des URLs**

Des grilles individuelles ont été réalisées pour les experts en alpinisme et ayant eu des expériences similaires à celle décrite dans le scénario de recherche d'information. Il s'agissait simplement de feuilles de tableur où ont été recensés les 100 URLs sauvegardées par les participants. Il s'agissait pour les experts, après avoir lu la tâche de recherche d'information à laquelle ils avaient accès, de juger par un simple 0 (= pas pertinent) ou 1 (=pertinent) les URLs au regard des besoins d'information sous-jacents au scénario de recherche.

La passation de ces instruments s'est faite en ligne, via l'espace et l'application Google Drive, avec un accès restreint aux documents, grâce à des droits d'accès individuels. Nous avons pu ensuite nous servir de ces grilles pour établir une moyenne de pertinence quant à chacune des

URLs et calculer la similarité des jugements de pertinence entre les experts et chacun des participants.

### **3.5.2.6 Conclusion**

Les instruments de ce type d'étude relèvent principalement de la préparation de scénario de tâches à réaliser sur le système, ainsi que de la préparation des moyens d'enregistrement de l'activité de l'utilisateur sur le système quantitativement et selon les caractéristiques d'efficacité et d'efficience émergentes de l'activité de l'utilisateur. La mesure de satisfaction consiste à recueillir la perception de la satisfaction que l'utilisateur a éprouvée par rapport au système utilisé et par rapport à la réalisation de la tâche sur le système. Les études d'utilisabilité reposent sur des mesures concrètes et discrètes visant à évaluer l'efficacité, l'efficience et la satisfaction de l'utilisateur. Cette méthode est donc en majeure partie quantitative et implique un échantillon assez large suivant la population d'utilisateurs étudiée. L'avantage des études contrôlées d'utilisabilité est qu'il permet la comparaison des résultats et la réplicabilité de l'expérimentation.

Dans notre recherche, en dehors du système utilisé, l'expérience de l'utilisateur est conditionnée par ses propres caractéristiques et celles de la tâche de recherche d'information exploratoire, et par voie de conséquence par le comportement informationnel qu'il suscite en termes de processus, de stratégies cognitives et de tactiques.

## **3.6 Méthodes d'analyse**

L'analyse des données est effectuée en plusieurs temps. Une première étape consiste à extraire les données d'observation et à les traiter, le cas échéant, de manière à ce qu'elles soient quantifiées selon des variables de mesures d'interactions et des variables de mesures d'expérience de recherche. Une seconde étape consiste à procéder à l'analyse statistique des données issues de l'expérimentation, de comparer les résultats de chacun des groupes « textuelle » et « visuelle ».

### **3.6.1 Méthode d'analyse descriptive et codage des sessions interactives**

L'analyse descriptive des sessions interactives a été effectuée à l'aide d'une grille permettant d'extraire plusieurs types de données selon l'interaction et la zone d'interaction impliquée sur l'interface évaluée. Pour ce faire, on a procédé à une description de chacune des



sessions à partir de laquelle il a été possible de proposer une condensation de la session selon des codes interactifs par zone d'interaction.

Nous avons identifié six types d'interaction : les interactions associées à la requête; à la navigation et exploration des classes, des résultats de recherche et des pages web; à la sauvegarde et; enfin aux erreurs. Mises à part les interactions associées à des erreurs ou à la sauvegarde, les autres types d'interaction correspondent à des groupes de fonctionnalités de l'interface permettant aux participants de mettre en œuvre leurs stratégies et tactiques de recherche. Cette typologie, qui a servi de premier niveau de codage des interactions, est plus précise, mais demeure dans la lignée du modèle plus général sur lequel est bâtie l'architecture des systèmes de repérage d'information en général : « formuler une recherche », « étudier les résultats », « visionner les documents » (Kules et al. 2008, 9).

On a donc six groupes d'interactions, celles associées à :

- la formulation des requêtes : « Zone Requête »;
- la navigation, l'exploration et sélection des classes : « Zone Classe »;
- la navigation, l'exploration et sélection des résultats de recherche : « Zone Liste des résultats »;
- la navigation, l'exploration des pages web : « Zone Page web »
- la sauvegarde : « Sauvegarde »
- les erreurs d'interactions : « Erreurs »

On a aussi ajouté un groupe d'interactions spécifiques à l'interface testée, soit textuelle, soit visuelle. Celui-ci est extrait des interactions des utilisateurs avec des fonctionnalités spécifiques aux interfaces textuelle ou visuelle.

Nous avons procédé à un codage des sessions (Annexe II - Arbre de codage, 471-473), puis à un décompte systématique de chaque interaction s'inscrivant dans chacun des types d'interaction. On a procédé à un test d'intercodage sur quatre participants. Le score sur les quatre participants était de 100% d'accord intercodeur.

On a extrait aussi : le nombre de résultats de recherche affichables retrouvés et classifiés par Carrot2Search, le nombre de résultats vus ou scannés, le nombre de résultats visités, le nombre de résultats sauvegardés (en spécifiant lequel). Le temps pour chaque requête aussi a été rapporté dans la grille.

Les logiciels utilisés pour les analyses et codages sont Nvivo 10, MS Excel 2013 et 2016, ainsi que QDA Miner 4.1.

### **3.6.2 Méthode d'analyse statistique**

Pour vérifier l'hypothèse générale de notre thèse, nous avons vérifié si des différences, significatives, existaient entre les deux interfaces.

Afin de vérifier nos hypothèses de recherche, nous avons donc appliqué systématiquement deux tests pour les critères d'efficacité, d'efficience et de satisfaction. Selon le service de consultation statistique de l'Université de Montréal, les deux tests pertinents pour vérifier nos hypothèses compte tenu de l'échantillon et des données recueillies sont le test paramétrique t de Student et le test de sensibilité non paramétrique U de Mann-Whitney. Ces tests sont couramment utilisés pour vérifier si les différences observées entre les deux interfaces au niveau de chacune des mesures prises sont statistiquement significatives.

Ainsi, pour la valeur de p donnée par le test, on peut rejeter l'hypothèse nulle, et affirmer la présence de différences entre nos deux interfaces. Le niveau de confiance pour établir la signification des différences et rejeter l'hypothèse nulle est établie à  $p < 0,05$ . La taille de l'effet de chaque test significatif détermine l'importance de la différence entre les deux interfaces.

L'analyse statistique est plus amplement détaillée dans le chapitre 4, juste avant la présentation des résultats de recherche. L'ensemble des tests a été effectué à l'aide du logiciel SPSS Statistics 22 et 23. Les tableaux et les graphiques ont été effectués avec SPSS Statistics 22 et 23 et mis en forme avec MS Excel 2013.

## **3.7 Validité de la recherche**

Pour être scientifique, la recherche doit être vraie, neutre, constante dans le temps, généralisable, du moins selon la logique empirique. Ces critères de scientificité sont imputables à un construit théorique solide et une méthode valide, fiable et répétable, transférable à d'autres contextes. La science a pour but d'acquérir une « valeur de vérité » sur laquelle on peut asseoir des connaissances. On peut l'expliquer rationnellement et en dehors de toute subjectivité. Cette vérité qu'elle apporte s'inscrit dans le temps jusqu'à ce que sa validité soit révoquée par une autre théorie qui bat en brèche celle-là même qui en faisait office. L'idée est de pousser au plus loin que l'on puisse la vérité qu'elle porte en elle.

Relativement au pan quantitatif, qui constitue la majeure partie de l'étude, la scientificité de l'expérimentation et de ses résultats repose sur trois critères de qualité principaux : la validité

interne, la validité externe et la fidélité. Relativement au pan qualitatif de la recherche, on cherche à obtenir des résultats plausibles, confirmables, fiables et transférables.

Dans les sections subséquentes, nous présentons selon ces critères, la scientificité de notre recherche.

### **3.7.1 Validité interne**

La satisfaction de critères de validité interne vise à s'assurer que l'étude mesure effectivement ce qu'elle doit mesurer, c'est-à-dire que les indicateurs choisis (variables dépendantes) mesurent effectivement l'effet causé par le phénomène introduit par la manipulation de la présentation des résultats de recherche (variable indépendante), selon les conditions expérimentales définies (Fortin 2006, 179).

La validité interne repose sur plusieurs critères : la validité du construit et son opérationnalisation expérimentale, les stratégies de contrôle des facteurs extrinsèques et intrinsèques, soit au niveau de l'environnement expérimental, des participants, des conditions de leur répartition au sein des groupes (contrôle et test) expérimentaux.

#### **3.7.1.1 Validité du construit**

La recension des écrits a permis de mettre en évidence l'apport théorique cognitif de la visualisation des résultats de recherche par rapport au processus engagé par la recherche d'information de type exploratoire.

Nous avons mis au point un cadre expérimental et une méthodologie adaptée au phénomène étudié. Nous souhaitons observer s'il y a un gain potentiel à utiliser la visualisation des résultats de recherche pour mener le processus de recherche d'information exploratoire du point de vue de l'utilisateur.

Pour mesurer le gain potentiel, nous avons choisi d'en évaluer l'utilisabilité, c'est-à-dire d'évaluer la qualité d'usage de la présentation visuelle des résultats de recherche, par rapport à son pendant textuel. L'évaluation d'utilisabilité permet d'évaluer l'adéquation entre la visualisation des résultats de recherche et le processus de recherche d'information exploratoire, comparativement à une interface textuelle fonctionnant avec les mêmes principes de structuration des résultats de recherche, avant l'affichage.

L'utilisabilité est un critère construit par la communauté des chercheurs en interaction homme-machine, et s'appuie sur l'ergonomie et la psychologie cognitive. Ce critère évalue, selon des mesures d'efficacité, d'efficience et de satisfaction, la qualité d'usage du système par rapport aux exigences réelles ou simulées d'une tâche précise.

Afin de définir les indicateurs de mesures, nous avons repris les indicateurs d'efficacité, d'efficience et de satisfaction issus des méthodes de la recherche d'information interactive (Kelly 2009) et de la visualisation d'information pour la recherche d'information (Catarci et Kimani 2013, 52-58).

### **3.7.1.2 Stratégies de contrôle**

Afin de nous assurer qu'un minimum de facteurs ne s'introduise, biaisant alors ce qu'on a identifié comme cause (la visualisation des résultats de recherche) et l'effet (l'utilisabilité, ce qui est mesuré), nous avons appliqué des stratégies de contrôle, de randomisation et d'homogénéisation au sein de l'échantillon, et au niveau des conditions expérimentales.

Le contrôle des facteurs intrinsèques a été fait à l'aide d'une sélection critériée des participants volontaires et d'une répartition équilibrée et homogène de ceux-ci au sein des groupes expérimentaux afin de pouvoir comparer des groupes aux caractéristiques semblables. Nous avons recruté sur une base volontaire des personnes ayant une expérience (déclarée par les intéressés-es) de la recherche d'information en ligne à l'aide d'un questionnaire envoyé sur les listes de diffusion de l'École de bibliothéconomie et des sciences de l'information de l'Université de Montréal et sur le réseau social de nos professeurs, amis et nous-même. Des critères d'exclusion ont aussi été appliqués. Nous souhaitions avoir des participants qui n'aient pas de problèmes à voir de proche ou à distinguer les couleurs et les formes. Ils devaient être majeur-es, vivre dans le bassin montréalais, et être suffisamment à l'aise en français pour comprendre les consignes et les questionnaires. Enfin, aucun ne devait avoir déjà utilisé Carrot2Search, le système choisi pour l'expérimentation.

On a attribué un des deux groupes aux vingt-trois participants de manière à maintenir l'homogénéité par une répartition équilibrée de participants étudiants/professionnels venant de la bibliothéconomie ou pas. Au niveau du genre, on a eu finalement plus de participantes que de participants, notamment dans le groupe test « visuelle » (huit participantes contre trois

participants). Au niveau des caractéristiques relevant des pratiques de recherche d'information sur le Web, les groupes ne se distinguent pas l'un par rapport à l'autre de manière notable.

Le principe d'homogénéité a aussi été appliqué au niveau du déroulement expérimental grâce à un protocole. Le protocole garantissait une homogénéité : au niveau de la tâche expérimentale scénarisée en fonction de ces caractéristiques théoriques ; et au niveau du système de recherche d'information, où la même présentation des résultats de recherche a été soumise aux participants selon qu'ils soient dans le groupe contrôle « textuelle » ou le groupe test « visuelle ».

L'ensemble de l'expérimentation et de la collecte de données a été réalisé grâce à un protocole prétesté et suivi rigoureusement par la chercheuse, limitant *de facto*, les possibles différences dans la conduite expérimentale. L'environnement au sein duquel l'expérimentation a eu lieu a été le même pour tout le monde : un bureau à l'université muni d'un poste de travail informatique (PC HP 6000 ProDesk, Windows 8.1 pro, 4Go de RAM, 3.2 Ghz).

Pour le système, le paramétrage comme les algorithmes d'indexation, d'ordonnement et de structuration étaient les mêmes. Seules les variations inhérentes aux index des moteurs de recherche avec lequel fonctionnait le métamoteur de recherche étaient hors de notre contrôle.

#### 3.7.1.2.1 *Contrôle des facteurs d'invalidité interne*

Des biais peuvent incidemment menacer la validité interne de la recherche. Campbell et Stanley (1963 cités par Fortin 2006, 182) en a identifié sept : les facteurs historiques, l'effet de maturation, l'accoutumance au test, la régression statistique, la sélection des sujets, la mortalité expérimentale et les fluctuations de l'instrument de mesure. Parmi ces biais, certains ne s'appliquent pas.

L'accoutumance au test ne peut s'appliquer, car les mesures n'ont pas été répétées avant et après l'introduction de la variable indépendante. Nous avons préféré recourir à la comparaison de deux groupes aux mêmes caractéristiques, l'un utilisant l'interface sans visualisation, donc textuelle, et l'autre avec visualisation, donc visuelle.

La régression statistique qui est « l'effet résultant de la tendance de tout score extrême d'une distribution à régresser vers un score moyen dans les tests subséquents ». Il n'y a eu qu'un moment où toutes les mesures ont été prises. Dès lors, il n'y a pas de tests subséquents, donc pas de tendance qui se dessinerait suite à plusieurs itérations d'une même mesure.

La sélection des sujets a été effectuée de manière raisonnée, c'est-à-dire en maintenant une homogénéité concernant les caractéristiques pouvant avoir une incidence sur le comportement de recherche d'information.

#### 3.7.1.2.1.1 Les facteurs historiques et l'effet de maturation

Les facteurs historiques relèvent des événements qui ne sont pas en lien direct avec le contenu de l'expérimentation, mais qui peuvent en modifier le cours en affectant un participant ou en altérant la situation expérimentale.

Afin de contrôler ce biais potentiel, les participants ont été sondés sur leur état de fatigue en arrivant, sur leur motivation, sur l'intérêt pour le sujet de recherche et sur le fait qu'ils n'avaient aucune ou très peu de connaissance sur le sujet de recherche.

Toutefois, lors de trois sessions expérimentales, un bruit répétitif a parasité l'ambiance silencieuse de l'expérimentation. Ce bruit répétitif d'à peine quelques minutes (2 ou 3 minutes) a occasionné une gêne relative pour la concentration de trois participants. De plus, à quelques reprises, lors de l'utilisation de Carrot2Search, des fenêtres intempestives liées à des mises à jour de logiciel ont aussi interrompu quelques dixièmes de seconde quelques participants. La chercheuse est immédiatement intervenue pour neutraliser ces alertes.

L'effet de maturation relève du contexte de vie plus large des participants, du fait que ceux-ci évoluent. Par exemple, des participants peuvent apprendre de nouvelles connaissances. Ce biais survient le plus souvent dans le cas d'études longitudinales. Par conséquent, nous nous sommes assurés que les phases de recrutement et de collecte expérimentale ne soient pas trop éloignées dans le temps, de sorte que les réponses définissant les profils de nos participants collectées lors du premier questionnaire soient toujours valides lors de l'expérimentation. De plus, lors de l'expérimentation, nous avons demandé aux participants s'ils avaient déjà utilisé le système de recherche d'information web, Carrot2Search. Nous souhaitons qu'aucun ne l'ait utilisé auparavant. Le cas échéant, le participant était exclu de l'échantillon.

#### 3.7.1.2.1.2 La mortalité expérimentale et les fluctuations de l'instrument de mesure

La mortalité expérimentale concerne le désistement des participants durant l'étude. Il s'agirait de participants qui ne complètent pas l'expérimentation volontairement. On a eu effectivement des désistements de participants qui avaient initialement planifié de se rendre au

rendez-vous fixé mutuellement. Malgré le suivi et le rappel systématique effectués par courriel, certains-es ne sont pas venus. Ils n'ont donc pas été inclus dans l'échantillon final.

En outre, on a observé aussi des fluctuations de l'instrument de mesure, à savoir l'enregistreur de l'écran, ActivePresenter, a cessé de fonctionner sans notification. Dans ces cas-là nous les avons aussi exclus de l'échantillon. C'est pourquoi l'échantillon de quarante participants a été réduit à vingt-trois.

### **3.7.2 Validité externe**

La validité externe ne s'applique que dans la condition où la validité interne est satisfaisante. La validité externe d'une recherche assure que les résultats de celle-ci sont généralisables à la population représentée par l'échantillon et à d'autres contextes.

Notre méthodologie suit un cadre d'évaluation qui est reconnu pour ce qu'il mesure, à savoir l'utilisabilité selon trois critères normalisés : l'efficacité, l'efficience et la satisfaction. Pour ce qui est du contexte de la recherche d'information exploratoire, nous nous sommes appuyée sur un modèle théorique décrit, caractérisé et opérationnalisé sous la forme d'un scénario de tâche de recherche d'information exploratoire. Nous avons adapté les mesures et les indicateurs utilisés dans le domaine de l'évaluation des systèmes interactifs de recherche d'information et dans l'évaluation de la visualisation des résultats de recherche en adaptant certains indicateurs au contexte de la recherche d'information exploratoire ou au contexte interactif de la visualisation des résultats de recherche (cf questionnaire sur l'utilité, sur la facilité d'utilisation et sur la satisfaction). Selon nous, le cadre d'évaluation est flexible et peut être tout à fait transférable à d'autres systèmes interactifs de recherche d'information dédiés à la recherche d'information exploratoire, pourvu que les fonctionnalités interactives censées aider soient identifiées comme nous l'avons fait dans le cas de la visualisation des résultats de recherche.

Par contre, nos résultats ne sont pas généralisables à d'autres contextes que celui de la recherche d'information exploratoire et de la visualisation des résultats de recherche.

#### **3.7.2.1 Fidélité et objectivité**

La recherche satisfait les critères de fidélité et d'objectivité. Elle est documentée en détail afin de pouvoir être répétée si quelqu'un avait un questionnement similaire. Tous les changements

ont été justifiés. On a apporté une attention particulière aux biais potentiels de la recherche afin d'en minimiser l'incidence. Les concepts d'utilisabilité et les mesures ont été tous définis et reposent sur des théories reconnues. La méthode d'analyse statistique (cf. section 3.6.2, 203) est aussi explicitée pour des fins de compréhension et de transparence.

### **3.7.3 Fidélité de l'instrument de mesure**

Les mesures ont été conçues à partir du construit théorique de l'utilisabilité et en fonction des caractéristiques de l'interaction avec la visualisation des résultats de recherche (de l'objet évalué) et en fonction des circonstances et du contexte : l'utilisateur, ses différences individuelles, et la tâche de recherche d'information exploratoire proposée.

Leur opérationnalisation s'est faite à travers le dispositif expérimental et avec une attention particulière à la nature du système de recherche et de la tâche de recherche d'information. Les instruments de mesure ont été mis au point à l'aide des recommandations de Kelly (2009, 100) et Catarci et Kimani (2013, 70-71) que nous avons résumées dans le tableau XIII (Tableau XIII, 181).

La fidélité de l'instrument de mesure recouvre l'ensemble de critères qui permettent de déceler des erreurs de mesures aléatoires ou systématiques. Il est normal d'observer une variance dans les scores de mesures obtenus d'un individu à l'autre. Toutefois, il peut arriver des erreurs en raison de sujets atypiques dans l'échantillon, de variations temporelles, ou encore parce que nous, chercheure, avons commis une erreur de manipulation des instruments de mesure.

Concernant nos instruments de mesure, il y a trois critères de fidélité permettant d'assurer que ce qui est mesuré correspond à ce que l'on souhaite mesurer : la stabilité temporelle, la consistance interne et l'équivalence. Pour prévenir tout problème avec la fidélité de l'instrument de mesure, on a procédé à un prétest afin de vérifier que l'ensemble des instruments de mesure fonctionne tel qu'attendu. Aucune anomalie n'a été décelée.

#### **3.7.3.1 Erreur de mesure**

Toutefois, lors de la collecte, un problème majeur est apparu. La stabilité temporelle des mesures temporelles faites via le logiciel d'enregistrement de journaux transactionnels – Active Presenter – a été affectée du fait d'une défaillance du dit logiciel. Cela a été la cause principale de la mortalité expérimentale mentionnée précédemment. De plus, nous n'avons pu utiliser le chronométrage aussi finement que souhaité. Les mesures temporelles ont été adaptées à cette



réalité pour ne correspondre qu'aux durées des deux sous-recherches du scénario de recherche exploratoire.

Une autre erreur de mesure potentielle, mais qui ne peut être confirmée vient du fait qu'on a privilégié le questionnaire en ligne (versus papier) dont les réponses seraient significativement plus positives qu'avec un questionnaire papier crayon, selon l'étude de Kelly et ses collaborateurs (2009 cité par Kelly 2009, 92-93).

Enfin, on n'a pas utilisé d'échelle normalisée, c'est-à-dire faisant office de norme comme il en existe pour les tests psychométriques. En effet, pour l'objet étudié et selon les mesures utilisées pour l'évaluation, nous nous sommes référée à des indicateurs de mesures et des échelles normalisées lorsque celles-ci existaient. À notre connaissance, il n'y a pas d'échelles normalisées pour ces mesures « autorapportées » de jugement de la satisfaction.

### **3.7.3.2 Consistance interne**

Le second critère de fidélité relève de la consistance interne qui « désigne la concordance existant entre tous les énoncés individuels qui constituent l'instrument de mesure. [...] Elle a rapport au fait que chaque énoncé est lié aux autres énoncés de l'échelle de mesure. [...] La consistance interne repose sur le principe que l'instrument est unidimensionnel, c'est-à-dire qu'il mesure un seul concept. » (Fortin 2006, 288). Pour mesurer le coefficient de consistance interne, on utilise couramment le coefficient alpha de Cronbach (1951), indice de fidélité. Il varie entre 0 et 1. Plus il est élevé, et plus les mesures sont homogènes. La communauté scientifique établit généralement le seuil acceptable d'homogénéité à  $\alpha = 0.7$ .

Nous avons appliqué l'alpha de Cronbach sur l'ensemble de nos mesures de satisfaction (échelle à intervalles) quant à l'expérience de recherche d'information effectuée avec l'interface textuelle et visuelle. L'alpha de Cronbach est calculé sur les mesures des participants de chacun des groupes séparément. Ils permettent d'évaluer la cohérence interne de la mesure, pour chacune des interfaces testées.

#### *3.7.3.2.1 Analyse de la consistance interne avec l'alpha de Cronbach*

Dans le questionnaire post-expérimental, il y a trois échelles de mesure qui comportent plusieurs énoncés. Les énoncés réfèrent aux caractéristiques du phénomène étudié. On a donc appliqué l'alpha de Cronbach pour évaluer l'homogénéité de la mesure de la perception de :

- L'utilité des fonctionnalités de l'interface
- L'utilité de l'interface pour réaliser des stratégies de recherche
- La facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface
- La facilité d'utilisation de l'interface pour réaliser des stratégies de recherche
- La satisfaction générale procurée par l'interface pour réaliser des stratégies de recherche
- La plus-value de l'interface en termes de gains pour l'expérience de recherche
- Les difficultés et irritants de l'interface par rapport à l'expérience de recherche

Tableau XIX Cohérence interne des échelles de mesures de perceptions post-expérimentales

Fiabilité des échelles de mesure	
Mesures avec échelles à intervalles	Alpha de Cronbach
Utilité de l'interface selon ses fonctionnalités (nombre d'éléments = 16)	0.461
Utilité de l'interface selon les tactiques de recherche (nombre d'éléments = 13)	0.828***
Facilité d'utilisation de l'interface selon ses fonctionnalités (nombre d'éléments = 15)	0.491
Facilité d'utilisation de l'interface selon les tactiques de recherche (nombre d'éléments = 13)	0.869***
Satisfaction générale selon les tactiques de recherche (nombre d'éléments = 13)	0.854***
Plus-value et difficulté (nombre d'éléments = 8 et 8)	0.557* et 0.791**
*** $\alpha > 0.8$	
** $\alpha > 0.7$	
* $\alpha > 0.6$	

On constate une homogénéité au niveau des échelles de mesures qui s'appliquent à l'utilité, la facilité d'utilisation, et la satisfaction générale exprimée en fonction des stratégies et des tactiques de recherche d'information exploratoire. Nous pouvons considérer donc les énoncés de ces échelles de mesure comme des formes équivalentes de la mesure prise. Dans le cas où l'alpha de Cronbach est plus faible, on effectue aussi la moyenne des énoncés de ces mesures, en indiquant l'alpha de Cronbach afin de relativiser les résultats des éventuels tests d'hypothèses.

### 3.7.3.2.2 *Le critère d'équivalence*

Le troisième critère est le critère d'équivalence. Celui-ci vise à s'assurer de l'équivalence des observations quand deux instruments sont utilisés pour mesurer le même phénomène, ou bien quand plusieurs personnes sont convoquées pour observer le même phénomène.

Pour le codage des interactions des journaux transactionnels, nous avons appliqué une procédure de vérification du codage des données d'interaction à partir du même arbre de codage. Dans un premier temps, un test intracodeur a été réalisé en laissant trois semaines d'écart entre la première itération de codage et la seconde pour les données d'interaction de deux participants. L'accord a été calculé selon la formule suivante :

$$(\text{Nombre d'accords}/\text{Nombre total d'observations}) * 100$$

L'accord intracodeur était maximal, de 100%. Dans un second temps, nous avons procédé à un test d'intercodeur pour nous assurer d'une fidélité interjuge par rapport à l'observation des données d'interaction. Avec une collègue doctorante en sciences de l'information, nous avons choisi deux cas et codé chacune en aveugle ces deux cas avec le même arbre de codage. Pour le cas NSI TX3, le score d'interjuge est de 90,33%. Pour le cas SI VIS6, le score d'interjuge est de 85%. Dans les deux cas, c'est le codage des erreurs qui étaient les plus problématiques, mais c'est aussi cette catégorie qui est la plus matière à interprétation et qui requiert le plus d'expertise au niveau de l'évaluation d'interface et de l'interaction homme-machine. Les accords interjuges entre 80 et 100% sont jugés suffisants pour s'assurer de la fidélité interjuge quant au codage des données d'interaction.

### **3.7.4 Validité des instruments de mesure**

Pour ce qui est de la validité de l'instrument de mesure, trois critères de validité sont considérés : La validité de contenu (Green et Lewis 1986 cités dans Fortin 2006, 287), la validité liée au critère référant à la corrélation entre deux instruments de mesure différents sensés mesurer le même phénomène (Fortin 2006, 288), et enfin la validité conceptuelle qui repose sur le fait que ce qui sert de mesure est adéquat par rapport aux caractéristiques du concept ou du construit théorique.

#### **3.7.4.1 Validité de contenu**

La recension des écrits a permis de conceptualiser et d'opérationnaliser l'ensemble de la situation expérimentale, y compris les mesures et les instruments. Les mesures ont été définies conceptuellement et théoriquement. L'ensemble des caractéristiques à évaluer est représenté et

mesuré selon les critères d'évaluation déterminés et reconnus par la communauté scientifique du domaine de la recherche d'information interactive.

Par ailleurs nous avons procédé à une multiple validation des instruments de mesure :

- auprès de la communauté scientifique, en se référant aux théories, aux pratiques et aux mesures admises dans le domaine de l'évaluation de la recherche d'information interactive
- auprès d'un expert en ergonomie et en évaluation d'utilisabilité dans le domaine de l'interaction homme-machine,
- auprès des codirecteurs de recherche afin de vérifier que l'ensemble des caractéristiques du phénomène étudié était mesuré,
- auprès d'experts statistiques œuvrant à l'Université Columbia,
- auprès du service de statistiques de l'Université de Montréal

#### **3.7.4.2 Validité liée au critère**

C'est une validité qui se calcule selon la concordance de deux critères de mesure utilisés. Cette validité repose sur la corrélation entre deux critères de mesure (du même phénomène), où le score de l'un peut prédire le score de l'autre.

Par exemple, dans le cas de l'évaluation de l'utilisabilité de l'interface de recherche, les mesures d'efficacité, d'efficience et de satisfaction devraient être corrélées positivement pour un même individu. C'est le présupposé théorique en arrière de l'évaluation de l'utilisabilité.

#### **3.7.4.3 Validité conceptuelle**

La validité conceptuelle (Fortin 2006, 289) relève du construit théorique, c'est-à-dire que ce qui est mesuré empiriquement d'un phénomène se rapporte au concept étudié. En d'autres termes, il s'agit de s'assurer que l'expérience et les résultats qu'on en retire sont applicables au concept théorique étudié. Dans notre recherche, cette validité est évaluée selon la méthode de l'analyse de structure théorique. On s'est en effet assuré que les dimensions caractéristiques de la recherche d'information exploratoire (stratégies et tactiques) et que les caractéristiques des fonctionnalités interactives soient représentées pour chacune des mesures. La scénarisation de la recherche d'information exploratoire et l'utilisation des interfaces de recherche ont permis de représenter ces dimensions de ce qu'on voulait mesurer en terme d'efficacité et d'efficience. Et pour ce qui est de la satisfaction, les fonctionnalités des interfaces associées à la recherche

d'information interactive et les dimensions stratégiques et tactiques de la recherche d'information ont été explicitement mesurées.

#### **3.7.4.4 Puissance, taille de l'effet et taille de l'échantillon**

La notion de puissance est importante pour les interprétations que l'on va tirer de l'analyse de la variance. La puissance de l'expérimentation renvoie à la capacité d'étendre à une plus large population les interprétations et conclusions tirées des observations faites à partir de notre échantillon. Étant donné la petite taille de notre échantillon (et ce encore plus au sein des divisions de ce dernier), pour que l'effet ou, autrement dit la différence observée induite par la variable indépendante, soit significatif, il faut qu'on observe un grand effet, c'est-à-dire une grande variation dans la comparaison des moyennes des mesures faites sur notre échantillon : « La règle générale consiste soit à rechercher de grands effets, soit à utiliser de grands échantillons » (Howell 2008, 231). Pour plus de détails sur la notion de puissance dans l'expérimentation, Howell (2008, 231) renvoie à une revue de Cohen (1962) et à l'étude de suivi de Sedlmeier et Gigerenzer (1989).

Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il y a toujours des limites de représentativité, notamment considérant la taille de notre échantillon ( $n=23$ ), mais s'il y a des différences importantes, elles ont une signification en soi dans la limite formée par notre échantillon.

### **3.8 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie qui suit les préceptes de la quasi-expérimentation, telle que définie par Tague-Sutcliffe (1992, 467-90), Spärk-Jones (1981) et actualisé avec les systèmes actuels par Borlund (2003) puis Kelly (2009, 44-126). Nous avons explicité le devis expérimental, les conditions de la manipulation de la variable indépendante (la visualisation des résultats de recherche) en contexte de recherche d'information exploratoire. Les mesures (variables dépendantes) ont été définies, de même que les instruments de mesures et d'analyse. Enfin, nous avons passé en revue l'ensemble des critères de scientificité et nous avons explicité comment notre recherche satisfait ces critères de validité et de fidélité.

Les limites de la recherche incluent une généralisation peu étendue des résultats en raison notamment d'un faible échantillon qui réduit la taille de l'effet de notre analyse statistique. Par

ailleurs, l'erreur de mesure liée à la non-fiabilité du chronométrage à la seconde près a limité le potentiel des mesures temporelles associées au critère de l'efficacité. Enfin, le fait que l'expérimentation soit effectuée sur un seul système visuel de recherche d'information limite aussi la portée des résultats de la recherche par rapport à l'ensemble des systèmes visuels de recherche d'information.

Le chapitre 4 présente les résultats de l'analyse des données collectées suivant cette méthodologie.

## 4 Résultats et analyses

### 4.1 Introduction

L'évaluation d'utilisabilité d'une interface de recherche d'information repose sur la corrélation positive entre les critères d'efficacité, d'efficience et de satisfaction et l'adéquation de l'interface utilisée à la tâche de recherche que l'utilisateur doit mener. En d'autres termes, si l'évaluation de l'interface révèle de hauts scores d'efficacité, d'efficience et de satisfaction durant l'utilisation de l'interface en contexte de recherche d'information, alors cela signifie que l'interface est utilisable ou adéquate pour réaliser la tâche de l'utilisateur. Dans le domaine de l'ergonomie cognitive, il est établi une corrélation entre le degré d'utilisabilité de l'outil et son impact sur la mémoire de travail de l'utilisateur. Moins l'interface est utilisable, et plus la mémoire de travail est sollicitée pour utiliser l'interface (comprendre son fonctionnement, trouver les moyens de réaliser la tâche avec ses fonctionnalités, etc.). Si l'utilisation de l'interface se révèle trop complexe, c'est-à-dire peu efficace, efficiente ou satisfaisante par rapport à la tâche à faire, alors la mémoire de travail mobilisée pour l'utilisation ne peut être consacrée aux exigences cognitives inhérentes à la tâche de recherche d'information en soi.

Nous souhaitons dans ce chapitre présenter les résultats de l'utilisabilité de l'interface visuelle du système de recherche d'information web Carrot2Search par rapport à son interface textuelle, et ce dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Cette évaluation vise à apporter des résultats empiriques permettant de vérifier la théorie selon laquelle la présentation des résultats de recherche reposant sur un dispositif de visualisation, bénéficierait de ses apports cognitifs en utilisant notre mémoire « sensorielle » visuelle afin d'alléger la mémoire de travail dans le traitement de l'information présentée. De plus, en proposant d'autres procédés interactifs et graphiques, est-ce que la visualisation facilite plus ou mieux les processus inhérents à la recherche d'information exploratoire : la découverte, l'exploration et la cristallisation des connaissances (l'apprentissage)?

En effet, à partir de la recension des écrits (chapitre 2), on a pu asseoir le bienfondé de notre hypothèse principale. D'une part, la visualisation, de par ses caractéristiques structurelles, graphiques et interactives, pourrait aider les processus engagés par l'utilisateur en favorisant certaines des fonctions cognitives de l'utilisateur lorsqu'il est en situation de recherche

d'information exploratoire. D'autre part, la visualisation pourrait répondre aux préconisations fonctionnelles interactives recommandées par les spécialistes du domaine , concernant les systèmes de recherche d'information exploratoire.

Nous soutenons l'hypothèse suivante :

La visualisation des résultats de recherche à travers l'utilisation d'un dispositif combinant des modalités de représentation graphique et d'interactions aide les fonctions cognitives impliquées par le processus de recherche d'information exploratoire. Nous en proposons une démonstration empirique en mesurant l'expérience utilisateur en termes d'utilisabilité comparant une interface textuelle et une autre visuelle.

#### **4.1.1 Rappel des objectifs de recherche**

La recherche a pour buts :

- D'identifier et décrire les avantages théoriques et empiriques de la visualisation des résultats de recherche
- D'évaluer l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation appliqué à la recherche d'information exploratoire du point de vue de l'utilisateur
- De mesurer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire par rapport à la liste textuelle de résultats de recherche

Le premier objectif a été en partie complété par l'analyse de la littérature présentée dans le chapitre 2, et sur laquelle on s'est appuyée pour concevoir le cadre expérimental. Le second objectif et le troisième objectif dont l'atteinte se trouve être exprimée à travers les observations et les mesures prises durant la collecte, sont présentés dans ce chapitre « Résultats et analyse ». Nous discuterons de ces résultats dans le chapitre subséquent « Discussion ».

#### **4.1.2 Les hypothèses spécifiques**

Nous souhaitons donc vérifier, en comparaison avec une interface textuelle dont la présentation des résultats repose sur la même logique structurante de classification automatique, si l'interface visuelle se présente comme une alternative supérieure en avantages, exprimés en termes d'utilisabilité.

Les hypothèses spécifiques sont réparties suivant les critères qui guident l'évaluation centrée utilisateur des deux interfaces, visuelles et textuelles, du système Carrot2Search.



#### **4.1.2.1 Hypothèses spécifiques relatives à la perception de la tâche de recherche**

- HS1: en contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception de l'expérience de recherche que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :
  - La complexité perçue de la tâche de recherche proposée (HS1a)
  - La difficulté perçue de la tâche de recherche proposée (HS1b)
  - La familiarité perçue du sujet de recherche (HS1c)
  - L'intérêt perçu pour le sujet de recherche (HS1d)
  - La motivation perçue durant la recherche (HS1e)
  - La durée perçue de la recherche (HS1f)
  - Le plaisir retiré de l'expérience de recherche sur l'interface testée (HS1g)
  - La satisfaction générale relative à l'expérience de recherche sur l'interface testée (HS1h)
  - L'esthétique perçue de la présentation des résultats de recherche de l'interface testée (HS1i)
- HS2 : en contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon :
  - L'expérience positive vécue à l'utilisation de l'interface (HS2a)
  - L'expérience négative vécue à l'utilisation de l'interface (HS2b)

#### **4.1.2.2 Hypothèses spécifiques relatives aux interactions**

- HS3: En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une efficacité des interactions de repérage d'information de meilleure qualité que la présentation textuelle classifiée. Cette efficacité est indiquée par :
  - Le nombre des requêtes formulées (HS3a),
  - Le nombre de classes sélectionnées (HS3b),
  - Le nombre de résultats de recherche vus (HS3c),
  - Le nombre de pages web visitées (HS3d),
  - Le nombre de pages web (URL) sauvegardées (HS3e),
  - La longueur des requêtes (nombres de termes) (HS3f).
- HS4 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'un usage d'interaction de type exploratoire plus important que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon la proportion relative des types de fonctionnalités interactives utilisées.
  - Proportion des interactions (non exploratoires) de type « requête » (HS4a)
  - Proportion des interactions (non exploratoires) de type « classe » (HS4b)
  - Proportion des interactions exploratoires de type « classe » (HS4c)

- Proportion des interactions (non exploratoires) de type « résultats de recherche » (HS4d)
- Proportion des interactions exploratoires de type « résultats de recherche » (HS4e)
- Proportion des interactions (non exploratoires) de type « page web » (HS4f)
- Proportion des interactions exploratoires de type « page web » (HS4g)
- Proportion des interactions (non exploratoires) de type « sauvegarde » (HS4h)
- Proportion de toutes les interactions exploratoires tous type confondu (HS4i)

#### **4.1.2.3 Hypothèses spécifiques relatives à l'efficacité**

- HS5 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficacité que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :
  - Taux d'erreur
    - nombre de classes sélectionnées ou de requêtes formulées impertinentes (HS5a)
    - nombre d'erreurs interactives (abandon, répétition non fructueuse) (HS5b)
    - nombre de traces de désorientation (comportement interactif) (HS5c)
  - Performance
    - Rappel interactif (HS5d)
    - Précision interactive (HS5e)
    - Pertinence relative (HS5f)
  - Taux de réussite
    - Sauvegarde après visite (HS5g)
    - Accomplissement de la tâche (HS5h)

#### **4.1.2.4 Hypothèses spécifiques relatives à l'efficience**

- HS6 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficience que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :
  - Durée totale pour compléter la recherche (HS6a)
  - Durée pour compléter la première partie de la recherche (HS6b)
  - Durée pour compléter la seconde partie de la recherche (HS6c)
  - Durée pour trouver le premier résultat de la première partie de la recherche (HS6d)
  - Durée pour trouver le premier résultat de la seconde partie de la recherche (HS6e)

#### **4.1.2.5 Hypothèses spécifiques relatives à la satisfaction**

- HS7 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés est perçue plus satisfaisante que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :

- Perception de l'utilité des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS7a)
- Perception de l'utilité par rapport au soutien apportée par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7b)
- Perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS7c)
- Perception de la facilité d'utilisation par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7d)
- Perception de la satisfaction par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7e)

### **4.1.3 Plan de la présentation des résultats**

Dans un premier temps, nous exposons les résultats relatifs aux facteurs contextuels, c'est-à-dire les perceptions associées à l'expérience de recherche, qui ne sont pas abordés dans l'évaluation d'utilisabilité comme telle. Dans un deuxième temps, les résultats relatifs à l'évaluation d'utilisabilité de l'interface visuelle en contexte de recherche d'information exploratoire sont présentés et comparés à celle de l'interface textuelle. Nous vérifions l'hypothèse selon laquelle l'interface visuelle est plus utilisable que l'interface textuelle en contexte de recherche d'information exploratoire. Dans un troisième temps, nous présentons les résultats de l'analyse des observations du comportement interactif des participants durant les sessions de recherche d'information effectuée sur chacune des interfaces. Cette analyse dresse un portrait des types d'interactions qu'ont faits les participants durant la recherche d'information exploratoire.

Les résultats des analyses statistiques et de la vérification des hypothèses spécifiques sont ensuite discutés à l'aune de nos questions de recherche dans le chapitre 5.

### **4.1.4 Méthode d'analyse statistique des résultats de l'expérimentation**

#### **4.1.4.1 Analyse descriptive des données**

L'analyse descriptive permet de remarquer, en observant l'allure des distributions obtenues, d'éventuelles tendances en faveur de l'une ou l'autre des interfaces testées, et en fonction des variables mesurées. Nous proposons une analyse descriptive synthétique, relevant les valeurs ou les observations remarquables, en introduction des tests d'hypothèses.

Ainsi dans le cas des analyses des données numériques dont on suppose la normalité, on compare les moyennes, mais aussi les écarts-types par rapport aux moyennes afin d'estimer les

différences entre les deux distributions, la dispersion des données autour de la moyenne. En principe, lorsque l'écart type est équivalent ou supérieur à 0,5\*moyenne, cela signifie que les réponses sont dispersées et que la moyenne n'est pas tant représentative des réponses du groupe. Ou bien, lorsque les unités des variables sont très différentes et donc que les valeurs des moyennes ne sont pas équivalentes, on se réfère au coefficient de variation. Le coefficient de variation se calcule selon cette formule (Howell 2008, 47) :

$$\frac{\delta x}{\bar{X}x} * 100$$

Où  $\delta$  est l'écart type,  $\bar{X}$  la moyenne et  $x$  la distribution.

Dans le cas d'analyses descriptives de données nominales, on s'intéresse particulièrement à la distribution des fréquences en fonction des modalités. On essaie de déterminer par la suite s'il existe au niveau de l'échantillon un lien entre la variable indépendante et les variables dépendantes.

#### **4.1.4.2 La vérification statistique des hypothèses de recherche sur l'utilisabilité**

##### *4.1.4.2.1 Analyse des données numériques issues des mesures*

Afin de vérifier nos hypothèses spécifiques, nous avons procédé à l'application systématique de deux tests : le test paramétrique t de Student pour échantillon indépendant et le test non paramétrique U de Mann-Whitney.

Ces deux tests sont couramment utilisés pour vérifier statistiquement que les différences observées entre les deux interfaces au niveau des mesures prises sont significatives. Ainsi, pour la valeur de p donnée par le test, on peut rejeter l'hypothèse nulle, et affirmer la présence de différences entre nos deux interfaces. Le niveau de confiance pour établir la signification des différences et rejeter l'hypothèse nulle est  $p < 0,05$ . Le consensus de la communauté scientifique établit le nombre minimum de sujets dans l'échantillon à plus de trente pour le test t de Student. Certains acceptent le nombre de vingt, comme étant suffisant. Afin d'adopter une approche adaptée à notre échantillon de vingt-trois participants, on utilise en parallèle du test t, le test d'analyse de sensibilité U de Mann Whitney.

Le test t de Student suppose la normalité des distributions mises en comparaison selon leurs moyennes. Dans le cas du test t de Student pour échantillons indépendants (avec deux groupes indépendants au sein de l'échantillon), deux valeurs sont possibles pour t en fonction de l'égalité

(ou pas) des variances entre les deux distributions. Bien souvent, il n'y a pas égalité des variances entre les deux distributions (test F de Levene avec  $p < 0,05$  fourni avec le test t de Student lorsque calculé avec SPSS). Donc, on considère la valeur de t et sa signification correspondant à la condition d'inégalité des variances, avec le même niveau de confiance de  $p < 0,05$  pour rejeter l'hypothèse nulle.

Pour l'ensemble des mesures prises dans le cadre de cette recherche, toutes les distributions sont présentes en annexes du chapitre 4 (Annexe II – Résultats statistiques de l'expérimentation, 490).

Le test U de Mann-Whitney (ou U MW) est un test d'analyse de sensibilité, non paramétrique. Il ne suppose pas la normalité des distributions. Il consiste à déterminer si une des distributions prend des valeurs supérieures à l'autre, et compare les médianes. Dans ce cas, l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) suppose l'égalité des valeurs des distributions comparées avec une probabilité d'inégalité inférieure à 0,5 ( $p\text{-val umw} < 0.05$ ). L'hypothèse adverse ( $H_1$ ) suppose l'inégalité, c'est-à-dire une différence significative avec une probabilité de 0,95. Autrement dit :

$$H_0: P(X > Y) = P(Y > X) = 0,5$$

$$H_1: P(X > Y) \neq P(Y > X)$$

Ce test d'analyse de sensibilité est adéquat pour les petits échantillons ( $n < 30$ ).

Lorsque les deux tests sont positifs, et que les distributions sont normales, il y a davantage de solidité statistique potentiellement attribuable à la vérification de l'hypothèse de recherche quant à l'interface valorisée à l'issue du test. Dans ce cas, nous ne mentionnons que le test t de Student. En revanche, si on constate une absence de normalité des distributions, ce qui est le cas pour une grande majorité de nos observations, il ne sera possible que de conclure avec le test U de Mann-Whitney, même si celui-ci est considéré plus « faible » en termes de puissance statistique.

La valorisation de l'interface — c'est-à-dire l'interface qui surpasse l'autre selon la moyenne ou la médiane observée de la mesure effectuée — peut-être textuelle ou visuelle. L'interface valorisée l'est d'autant plus si la taille de l'effet est importante.

La taille de l'effet n'est mentionnée que dans le cadre où l'on peut appliquer le test t de Student. On calcule la taille de l'effet selon la formule suivante :

$$n^2 = \frac{t^2}{(t^2 + N - 1)}$$

où  $t^2$  est la valeur de t de Student et N est la taille de l'échantillon. La taille de l'effet informe de l'importance de la différence significative. Les valeurs d'Eta-carré ( $n^2$ ) permettent d'interpréter la force d'association entre les variables dépendante et indépendante :

- Autour de 0,01 : effet de petite taille
- Autour de 0,06 : effet de taille moyenne
- Autour de 0,14 et plus : effet de grande taille

#### 4.1.4.2.2 Recodage des échelles à intervalles pour l'évaluation de la satisfaction

Nous avons procédé à un recodage des données pour deux raisons.

Premièrement, il fallait exclure du calcul des tendances centrales les valeurs « ne s'applique pas » équivalentes à 0. Le zéro affecte les valeurs des tendances centrales. Or, dans ce cas, la valeur numérique « 0 » équivaut non pas au degré « 0 » des échelles soumises, mais au fait que le libellé de la question est perçu comme « ne s'applique [ant] pas » par les participants ayant opté pour ce choix, et non pas comme « complètement inutile », par exemple.

Deuxièmement, l'échantillon étant de petite taille ( $n=23$ ), on a regroupé les valeurs connexes des échelles de Lickert pour parer la dispersion de l'effectif qui pouvaient résulter de la trop grande précision des échelles. Par conséquent, on a regroupé les effectifs dans des catégories similaires (Tableau XX, 223) et donc on obtient plus de solidité numérique pour effectuer les tests t de Student et U de Mann-Whitney. Dans le tableau ci-après (Tableau XX, 223), nous présentons les différentes valeurs numériques des échelles de mesure et leur traduction littérale.

Tableau XX Regroupement des modalités des échelles de mesure de la satisfaction

Nature des modalités	Échelles de mesure — correspondance numérique						
	Échelle remaniée	0/manquant	1		2		3
Échelle initiale		0	1	2	3	4	5 6
Utilité	Ne s'applique pas	Tout à fait inutile	Très inutile	Plutôt inutile	Plutôt utile	Très utile	Tout à fait utile
Facilité d'utilisation	Ne s'applique pas	Tout à fait difficile d'utilisation	Très difficile d'utilisation	Plutôt difficile à utiliser	Plutôt facile d'utilisation	Très facile d'utilisation	Tout à fait facile d'utilisation
Satisfaction	Ne s'applique pas	Tout à fait insatisfait	Très insatisfait	Plutôt insatisfait	Plutôt satisfait	Très satisfait	Tout à fait satisfait
Accord	Ne s'applique pas	Tout à fait en désaccord	Très en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Très en accord	Tout à fait d'accord

#### 4.1.4.2.3 *Le cas des « ne s'applique pas »*

Pour les échelles de satisfaction (utilité, facilité d'utilisation, satisfaction, expériences positive et négative), le choix de réponse « ne s'applique pas » codé zéro ne correspond pas au degré zéro des échelles des mesures de l'utilité, de la facilité d'utilisation, de la satisfaction, ni de l'appréciation de l'expérience. Ce constat a amené à reconsidérer la procédure de test permettant de vérifier l'existence de différences entre les deux interfaces au niveau des mesures effectuées. En effet, le zéro dans le cas de variable numérique et de tests comme le test t de Student, affecte les moyennes de manière artificielle. Avec l'aval du conseiller du service de consultation statistique, on a donc procédé à un remplacement de ces valeurs nulles par la mention « valeur manquante », tout en maintenant la méthode d'analyse associant les tests t et U de Mann-Whitney ; la concordance des conclusions quant à la significativité des valeurs des tests assurant la solidité de l'hypothèse alternative.

#### 4.1.4.2.4 *Logiciels utilisés*

L'ensemble des tests a été effectué à l'aide du logiciel SPSS Statistics 22, puis 23. Les tableaux et les tests statistiques ont été effectués à l'aide de SPSS Statistics 22, puis 23, les graphiques et les tableaux de synthèse ont été faits avec MS Excel 2016. Le calcul de la pertinence relative a été fait avec les formules des fonctions mathématiques du logiciel Open Office Calc, que l'on connaissait mieux.

### **4.1.5 Méthode d'analyse qualitative des verbatims**

Afin de compléter et d'interpréter les résultats issus de l'analyse statistique d'utilisabilité, on a demandé aux participants leur impression quant à leur expérience de recherche qu'ils venaient de faire sur l'interface testée. Cet entretien était semi-dirigé. Nous leur avons posé deux questions. La première était volontairement large : « comment ont-ils trouvé leur expérience de recherche sur ce moteur de recherche ? » La seconde visait à savoir s'ils avaient trouvé l'expérience de recherche plaisante. Enfin, parfois, en fonction de certaines de leurs réponses soit dans le questionnaire post-expérimental (parce que j'étais présente), soit parce que nous souhaitions un approfondissement sur un point qu'ils évoquaient, nous leur posions des questions complémentaires plus précises.

Les verbatims issus de ces entretiens ont été analysés selon une méthode d'analyse de contenu visant à déceler les appréciations positives ou négatives. Puis on a codé ces appréciations en fonction des zones de l'interface utilisées, et en fonction des stratégies de recherche poursuivies dans cette utilisation de l'interface. Un arbre de codage a été réalisé selon ces dimensions et selon l'interface testée. Celui-ci est disponible en annexe (Annexes II – Arbre de codage de l'analyse des interactions, 471-473).

L'intracodage révèle un accord de quatre-vingt-six pour cent sur l'intégralité des vingt-trois cas selon la méthode « free marginal agreement » réalisée par le logiciel QDA Miner. Le degré d'accord intercodeurs a été effectué à l'aide du même logiciel avec quatre intercodeurs pour quatre verbatims. Il en résulte un degré d'accord d'intercodage oscillant entre 68%, 73%, 82% et 86%

Nous avons ensuite décliné un outil d'analyse à l'aide d'un tableur permettant le filtrage de ce qui a été dit selon les différentes dimensions de l'expérience révélées par les participants : l'objet de l'expérience qui pouvait être une stratégie de recherche ou une zone de l'interface, voire l'interface en général et l'appréciation positive ou négative associée.

## **4.2 Contexte de la recherche d'information exploratoire**

### **4.2.1 Analyse statistique de la perception des facteurs associés à l'expérience de recherche**

Il est reconnu, comme il l'a été mentionné précédemment dans le schéma présentant les facteurs impliqués et contrôlés (Figure 25, 155), que les caractéristiques de la tâche de recherche d'information telles que perçues par les participants sont susceptibles d'avoir une incidence sur les mesures de la perception de l'expérience de recherche (satisfaction, appréciation de l'expérience de recherche post-expérimentation).

Nous présentons donc la perception qu'ont les participants de la tâche de recherche d'information en fonction de plusieurs facteurs identifiés dans la littérature :

- Les difficultés perçues de la tâche
- La familiarité du participant avec le sujet de la recherche
- L'engagement de l'utilisateur :
  - L'intérêt pour le sujet de la recherche,



- La motivation durant la recherche,
- Durée perçue de la recherche,
- Le plaisir retiré de l'expérience,
- La perception de l'esthétique de l'interface,
- La satisfaction générale de l'expérience de recherche.

Ces mesures ont été prises immédiatement après la tâche expérimentale, grâce à un questionnaire présentant des échelles de réponses. Les observations (Annexe II – Résultats statistiques de l'expérimentation, 490-494) montrent des résultats globalement positifs que ce soit pour le groupe « visuelle » ou que ce soit pour le groupe « textuelle ».

Sur la base des observations précédentes, nous avons testé les hypothèses spécifiques pour chacun de ces facteurs. Ces hypothèses supposent que l'utilisation de l'interface visuelle a favorisé des scores plus positifs quant aux perceptions liées aux dimensions de l'expérience de recherche.

Le tableau ci-dessous présente les tendances centrales et les résultats des tests (p-val t et p-val umw).

Tableau XXI Statistiques significatives des mesures de la perception des facteurs la recherche d'information exploratoire

**Statistiques des mesures de la perception des facteurs la recherche d'information exploratoire**

Indicateurs	Interface	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Plaisir général retiré de l'expérience de recherche	Visuelle (x)	11	3,45	0,522	0,157	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,92	0,515	0,149	3,00	0,54	20,77	0,022**	0,059*	visuelle

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\*:  $p < 0,010$

Les distributions n'étant pas normales, nous considérons les résultats du test U de Mann-Whitney.

Seule la différence de plaisir associé à l'expérience de recherche entre les deux groupes s'est révélée significative selon le test U-MW en faveur des « visuelle » ( $p\text{-val u mw} = 0.059$ ).

Par contre, pour les autres dimensions de la perception de l'expérience de recherche, les résultats n'indiquent pas de différence statistique significative entre les deux groupes. Les différences observées peuvent être attribuables au hasard, on ne peut rejeter l'hypothèse nulle pour l'ensemble de ces variables.

- Les difficultés perçues de la tâche
- La familiarité du participant avec le sujet de la recherche
- L'engagement de l'utilisateur :
  - o L'intérêt pour le sujet de la recherche
  - o La motivation durant la recherche
  - o La perception de l'esthétique de l'interface
  - o La satisfaction générale de l'expérience de recherche

Ce ne sont pas des facteurs dont les variations entre les deux groupes sont discriminantes, et démontreraient d'un possible effet de l'interface testée.

Cependant, les scores observés pour ces métriques dressent un portrait non pas de l'effet de l'interface testée, mais *a minima* des perceptions associées aux facteurs connus comme ayant un impact sur la recherche exploratoire, ou comme étant associés au processus de recherche d'information exploratoire.

La difficulté et la complexité perçues de la tâche de recherche peuvent occasionner en soi un surcroît de charge mentale au niveau de la mémoire de travail. La tâche a été perçue

majoritairement comme « simple » (par opposition à « complexe »), donc facile à comprendre et facile à faire par la majorité. Précisément, selon les observations, la tâche de recherche a été perçue par environ deux tiers des participants comme « très simple » (Annexe II - Tableau I, 490). On note que parmi le tiers restant six ont jugé la tâche « plutôt simple » et seulement deux l'ont jugée « plutôt complexe ».

Ces observations sont corroborées par le jugement relatif, cette fois, de la difficulté de la tâche. En effet, dix participants ont jugé la tâche « plutôt facile à faire », douze l'ont jugée « très facile à faire », un participant du groupe « textuelle » l'a trouvée « difficile à faire ». Cette perception *a posteriori* nous permet de savoir que pour ces quinze participants, la formulation et la présentation de la tâche n'a pas posé pas de difficulté apparente de compréhension ni de difficulté d'exécution.

Inversement, pour les facteurs d'engagement comme le plaisir de chercher durant cette expérimentation et la perception esthétique de l'interface testée, les différences de moyenne sont en faveur de l'interface visuelle. Cette différence significative montre que dans l'univers de la recherche d'information, il est plaisant et acceptable esthétiquement de proposer une interface plus graphique, comprenant des formes et de la couleur. Ce résultat est corroboré par plusieurs dires de participants lors des deux questions ouvertes qui clôturaient l'expérimentation.

Pourtant, la familiarité avec le sujet de recherche peut compromettre le caractère exploratoire de la recherche. Les observations nous enseignent que deux des vingt-trois participants semblent considérer le sujet de la recherche « plutôt familier » (Annexe II - Tableau III, 491). Sinon, une large majorité a considéré le sujet comme « assez nouveau » (treize participants) selon l'état de leurs connaissances ou « nouveau » (sept participants). Lorsque l'on compare les fréquences selon l'interface testée, on ne remarque pas de différences majeures.

Le degré d'engagement (O'Brien et Toms 2008, 939) ou l'attitude positive face à la tâche en soi de recherche d'information a une incidence, positive ou négative, sur le processus (Kuhlthau 1991, 363-64). Parmi les indicateurs d'engagement, nous avons collecté la perception de l'intérêt pour le sujet de recherche, la motivation au début, au milieu et à la fin de la recherche, le plaisir ressenti dans l'ensemble, et enfin la perception de l'esthétique de l'interface.

L'intérêt que les participants avaient pour le sujet de recherche est reconnu pour avoir une incidence dans la motivation durant le processus de recherche. Il est constitutif du besoin informationnel. Pour une grande majorité de participants, le sujet a été jugé « intéressant » (dix),

voire « tout à fait intéressant » (onze). Seuls deux participants l'ont jugé pour l'un « plutôt inintéressant » et pour l'autre « complètement inintéressant ». Ces deux participants se retrouvent répartis également dans chacun des groupes expérimentaux définis selon l'interface testée « textuelle » ou « visuelle ». Comme pour le facteur précédent, il n'y a pas de différences majeures entre les groupes « visuelle » et « textuelle ».

Au niveau de la motivation, au début de la recherche, la motivation des participants est importante : presque deux tiers des participants se déclarent « plutôt motivés » et le tiers restant se perçoivent « très motivés ». Il n'y a pas de différence majeure entre le « début de la recherche » et le « milieu de la recherche ». À la fin de la recherche, la majorité (seize sur vingt-trois) est « plutôt motivée », et il y a davantage de « très motivés » (cinq) que de « plutôt démotivés » (deux). Il n'y a aucun des participants qui étaient « très démotivés », du début à la fin de la recherche. De plus, la distribution des fréquences n'est pas différente entre les deux groupes. Autrement dit, les participants que ce soit du groupe « visuelle » ou que ce soit du groupe « textuelle » ont le même profil quant à la perception de la fluctuation de leur motivation.

Le plaisir ou l'absence de plaisir a une incidence connue sur la perception de la satisfaction, ou plus largement sur les mesures subjectives de l'expérience de recherche. Personne n'a considéré l'expérience comme fondamentalement « ennuyeuse ». Seuls deux participants du groupe « textuelle » l'ont considérée comme « plutôt ennuyeuse ». La perception positive du plaisir est divisée entre la modalité « plutôt plaisante » (six) et la modalité « plaisante » (cinq) chez les « visuelle ». Alors que les « textuelle » se rassemblent très majoritairement (neuf sur douze) au sein de la modalité « plutôt plaisante ». On observe la même tendance au niveau de la satisfaction générale sur l'ensemble de l'expérience (Annexe II – Tableau IV, 491).

L'esthétique est une qualité que l'on prête à un objet pour dire de celui-ci qu'il est beau, selon des critères objectifs et subjectifs. L'esthétique a un impact dans le plaisir et la satisfaction qu'on retire dans l'utilisation d'un outil, comme un moteur de recherche (O'Brien et Toms 2008, 935). L'argument est d'autant plus défendable lorsqu'il est question d'interface graphique et interactive. Les deux tiers des participants (quinze) ont jugé l'interface testée « plutôt plaisante visuellement », dont six qui ont testé l'interface visuelle et neuf qui ont testé l'interface textuelle. La différence, à cause de notre faible effectif, apparaît importante. Elle se répercute d'ailleurs aussi sur la modalité « tout à fait plaisante visuellement ». En effet, si sept participants, tout groupe confondu, ont trouvé l'interface « tout à fait plaisante visuellement », seulement deux participants

qui ont testé l'interface textuelle jugent l'esthétique de cette interface « tout à fait plaisante visuellement ».

#### **4.2.2 Analyse du système à l'utilisation : erreurs et défaillances**

Les erreurs liées aux défaillances du système ou des serveurs distants requièrent notre attention parce qu'il s'agit d'un facteur pouvant indiquer un biais dans l'analyse de l'utilisabilité. En effet, ce type d'erreur provenant du système et non dû au comportement de l'utilisateur pourrait induire des biais relativement aux différentes mesures subjectives de l'analyse d'utilisabilité.

On a recensé deux types d'erreurs lors de l'analyse des vidéos. Le premier type, « erreur serveur », concerne les erreurs du serveur distant telles que l'erreur 404 (page non trouvée) ou l'erreur 503 (service non disponible). Le second type, « erreur système », relève des défaillances de l'interface du système Carrot2search, comme une fonctionnalité qui ne fonctionne pas ou qui fonctionne mal. Par exemple, la fonctionnalité de surbrillance pour identifier les classes communes à un résultat de recherche a présenté des signes d'instabilité de fonctionnement, d'une session de recherche à l'autre.

D'après les résultats de l'analyse statistique (détaillés en annexes II – Tableau X, 495), d'importantes différences s'observent entre les deux interfaces au niveau des « erreurs système ». Sur l'ensemble des douze sessions analysées des « textuelle », on a comptabilisé une moyenne de 2,25 « erreurs système », le plus souvent associées à la fonctionnalité « show in cluster » dont l'effet de surbrillance ne fonctionnait pas toujours. Par rapport à l'interface visuelle, cette défaillance introduit une différence significative (p-val umw= 0,00) en défaveur de l'interface textuelle, bien qu'en valeur absolue le nombre d'erreurs en moyenne reste faible (Tableau XXII, 231).

Tableau XXII Statistiques des erreurs associées à des dysfonctionnements du système ou des serveurs du Web

**Statistiques des interactions directement associées au repérage d'information**

Indicateurs	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	n	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val MW	U	Interface valorisée
<u>Erreurs système</u>	Visuelle (x)	<u>0,18</u>	<u>0,12</u>	<u>0,00</u>	<u>0,40</u>	11						
	Textuelle (y)	2,25	0,37	2,50	1,29	12	<u>-2,07</u>	<u>21,00</u>	<u>0,000***</u>	<u>0,000***</u>		<u>visuelle</u>

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\* : p<0,010

### 4.2.3 L'expérience vécue de recherche

Dans la revue de littérature, des avantages comme des limites étaient attribués à la visualisation. En fonction des exigences caractéristiques de la recherche d'information exploratoire, et à travers leur récente expérience des interfaces dans ce contexte, nous avons proposé aux participants de juger de l'expérience. Ces derniers devaient donner leur degré d'accord par rapport à seize propositions. L'expérience positive ou négative de l'interface testée est ainsi évaluée selon l'appréciation des huit apports ou des huit limites proposés.

Le codage comme pour les précédentes métriques a été regroupé pour éviter la dispersion des réponses des participants.

Tableau XXIII Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de l'appréciation de l'expérience

Nature des modalités		Échelle de mesure — correspondance numérique					
Correspondance	0/manquant	1		2		3	
Échelle initiale	0	1	2	3	4	5	6
Modalités numériques à intervalle	Ne s'applique pas	Tout à fait en désaccord	Très en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt en accord	Très en accord	Tout à fait d'accord

Cette section s'organise en deux temps. On présente d'abord les résultats relevant de l'expérience positive de recherche d'information exploratoire vécue grâce aux apports présumés de la visualisation, puis les résultats liés à l'expérience vécue des limites présumées de la visualisation.

#### **4.2.3.1 Expérience vécue positive par rapport à la recherche d'information exploratoire**

La moyenne globale comprenant les deux groupes est assez haute ( $\bar{X}=2,36$ ), c'est-à-dire qu'elle se situe entre « très en accord » et « tout à fait d'accord ». La médiane est encore plus positive à 2,84.

La comparaison des groupes montre une différence légère favorisant l'interface textuelle. La différence des moyennes est seulement de 0,05 (avec  $\mu_y=2,39$  et  $\mu_x=2,34$ ). La différence entre les médianes ( $m_y=3$  et  $m_x=2,69$ ) est de 0,31.

Au niveau du détail des apports proposés, on observe des différences en faveur des « visuelle », notamment pour :

- La présentation des résultats de recherche a facilité mon repérage à travers l'ensemble de tous les résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y=0.50$ )
- Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y=0.43$ )
- J'ai apprécié de pouvoir manipuler la présentation des résultats de recherche. ( $\mu_x - \mu_y=0.39$ )

A priori, ces observations soutiennent l'hypothèse de départ : l'interface visuelle a eu davantage de retours positifs qu'on attribuerait à une manipulation plus tangible et une approche plus visuelle des résultats.

Par contre, au vu des résultats de l'analyse de sensibilité, les hypothèses nulles ne sont pas rejetées. Dès lors, les différences entre les deux groupes « visuelle » et « textuelle » peuvent être dues au hasard.

#### **4.2.3.2 Expérience vécue négative par rapport à la recherche d'information exploratoire**

Pour le pendant négatif de l'expérience, la moyenne globale est de  $\bar{X} = 1,52$ . La médiane est encore plus faible à  $m = 1,25$ . La faiblesse de ces scores montre une expérience positive dans la mesure où les participants témoignent de leur désaccord par rapport aux propositions d'expérience négatives soumises.

Selon les moyennes des groupes comparés, le groupe « textuelle » est légèrement plus en désaccord ( $\mu_y=1,49$ ) que le groupe « visuelle » ( $\mu_x=1,54$ ). Pour les médianes, on arrive au même

constat, la médiane du groupe « textuelle » ( $m_y = 1,13$ ) est plus en désaccord que le groupe « visuelle » ( $m_x = 1,38$ ).

Au niveau des différences de moyenne entre les deux groupes, les plus importantes s'observent pour :

- « j'ai ressenti des moments de frustration » ( $\mu_x - \mu_y = 0,28$ )
- « je me suis sentie désorientée » ( $\mu_x - \mu_y = 0,33$ )

La première proposition a trouvé un écho pour le groupe « textuelle ». Tandis que la « désorientation » concerne plus le groupe « visuelle ». Toutefois, les moyennes demeurent basses, en deçà de 2,0. Pour le détail des tendances centrales, nous référons le lecteur aux annexes (Annexe II – Tableau XX, 519).

Les résultats des tests U de Mann-Whitney ne révèlent qu'aucune différence n'est significative (Annexe II – Tableau XXI, 525). Il n'est pas possible de distinguer l'une ou l'autre des interfaces testées sur la base des métriques de l'expérience négative, considérant l'évaluation de chacun de nos deux groupes.

#### **4.2.3.3 Récapitulatif sur les perceptions de l'expérience de recherche**

En résumé, la classification semble, aux dires des participants tous groupes confondus, utile à la recherche d'information exploratoire, notamment pour explorer, filtrer, suggérer ou reformuler des requêtes. Néanmoins, pour les « textuelle » comme pour les « visuelle », la classification a aussi causé un effort d'adaptation. Les participants ont parfois éprouvé un phénomène de dissonance cognitive parce que la logique d'organisation des résultats qui émanait de la classification n'était pas évidente.

Sur le plan affectif, il est ressorti outre le fait d'apprécier négativement ou positivement — aimer/ne pas aimer — que certaines dimensions avaient retenu l'attention : l'esthétique, l'aspect ludique et le plaisir à utiliser. Ces mentions sont de loin supérieures en nombre chez les « visuelles » que chez les « textuelle ». On note d'ailleurs que l'interface textuelle a été jugée « peu attrayante », sur le plan esthétique.

Ces aspects sont davantage analysés dans les verbatims sur l'expérience de recherche, dans la section suivante.



#### **4.2.4 Analyse statistique des traces interactives de la recherche d'information exploratoire**

Selon la revue de littérature d'Athukorala et al. (2015, 2645) plusieurs types d'interactions ont été clairement identifiés comme traces de comportement de recherche de type exploratoire (J. Liu et al. 2010; Aula, Khan, et Guan 2010; White et Chandrasekar 2010; Hassan et al. 2014). Parmi ces traces, ils ont recensé la profondeur maximale de défilement, le temps passé à scanner, naviguer, visionner les résultats ou les documents, le temps de complétion de la tâche, et le nombre de liens cliqués symptomatiques d'un cheminement sinueux correspondant au degré de complexité de la tâche. Nous analysons ces traces ainsi que des différences révélées significatives dans le chapitre 5.

Les sessions de recherche d'information ont été analysées suivant les types d'interactions observées sur l'interface. Ces métriques ont été comptabilisées suite à l'analyse et au codage des sessions de recherche, enregistrées sous la forme de logs transactionnels vidéo.

Considérant l'hypothèse nulle de l'absence de différence entre les deux groupes, on rend compte des différences statistiques existantes entre les deux interfaces au niveau des indicateurs suivants :

- Les traces d'interactions directement liées au processus de recherche d'information
  - le nombre de requêtes formulées,
  - le nombre de classes sélectionnées,
  - les nombres de résultats vus, visités, sauvegardés,
  - la longueur moyenne des requêtes
- la proportion relative des fonctionnalités interactives utilisées, selon les zones de l'interface et selon qu'elles sont ou non exploratoires.

Les interactions témoignant d'un comportement exploratoire ont été identifiées et catégorisées selon les indications du tableau XXIV (Tableau XXIV, 235). Nous avons souhaité les associer avec zones interactives correspondant à des étapes de la recherche. Les durées n'ont pas été comptabilisées mais l'acte de « visionnement » impliquant l'attention maintenue du participant ainsi que le recours au « défilement » ont été recensés.

Tableau XXIV Variables de regroupement des interactions identifiées comme exploratoires

<b>Interactions de type exploratoire</b>		
Variable de regroupement	Variables regroupées	Interface(s)
Interactions exploration de classes	Expansion des classes et expansion de toutes les classes	textuelle
	Surbrillance des classes commune à un résultat	textuelle
	Survol des classes avec défilement	textuelle
	Survol des classes	visuelle
	Focalisation des classes	visuelle
Interactions exploration de la liste des résultats	Combinaison de classes	visuelle
	Survol des résultats avec défilement	textuelle/visuelle
Interactions exploration de page web	Survol de l'aperçu avec défilement	textuelle/visuelle
	Survol de la page web avec défilement	textuelle/visuelle
	Survol de l'aperçu avec exploration	textuelle/visuelle
	Survol de la page web avec exploration	textuelle/visuelle

La comparaison des moyennes (Annexe II – Tableau XVI, 498) montre globalement que sur les interactions typiques de la recherche d'information, les traces des participants ne sont guère différentes d'une interface à l'autre, à deux exceptions près : le nombre de classes sélectionnées et le nombre de pages web (URL) sauvegardées (Tableau XXV, 236). Aucune de ces métriques ont une distribution normale. Les résultats de l'analyse de sensibilité est alors préférée au test t de Student.

Pour le nombre de pages sauvegardées, l'analyse de sensibilité amènent à rejeter l'hypothèse nulle ( $p\text{-val umw} = 0,00$ ).

Dans le cas du nombre de classes sélectionnées le test, paramétrique, t de Student n'est pas recevable en raison de la non-normalité des distributions. Si on regarde le test non paramétrique U de Mann-Whitney, celui-ci ne révèle pas de différence significative entre les deux interfaces ( $p\text{-val umw} = 0,29$ ). On ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle attribuant au hasard la différence observée entre les deux groupes.

Tableau XXV Statistiques descriptives des traces d'interaction associées au repérage d'information

**Statistiques des interactions de « repérage d'information »**

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Nombre de classes sélectionnées	Visuelle (x)	<u>11,73</u>	<u>1,93</u>	<u>6,39</u>	<u>12,00</u>	11	<u>3,89</u>	<u>21</u>	<u>0,089*</u>	<u>0,29</u>	visuelle
	Textuelle (y)	7,83	0,93	3,21	8,00	12					
Nombre de pages web (URL) sauvegardées	Visuelle (x)	5,18	0,40	1,33	5,00	11	<u>-5,07</u>	<u>21</u>	<u>0,005***</u>	<u>0***</u>	textuelle
	Textuelle (y)	<u>10,25</u>	<u>1,44</u>	<u>4,99</u>	<u>8,50</u>	<u>12</u>					

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\*: p<0,010 ;

Proportionnellement au nombre d'interactions effectuées par chacun des participants (Tableau XXVI, 236), on constate des différences semblables. Les tests non paramétriques U de Mann-Whitney sont considérés en raison de la non normalité des distributions.

La différence de proportion de sauvegarde des URLs est significativement moins importante (p-val umw=0) pour les visuelle que les textuelle. Pour la proportion des interactions associées à la sélection de classes, la différence de 2.66% en moyenne est non significative (p-val umw=0.29).

Enfin, les « visuelle » ont réalisé significativement plus d'interactions de type « requête » que les « textuelle » (p-val umw = 0,051). La plupart des « visuelle » ont formulé 8.77 requêtes ou plus, tandis que la médiane des « textuelle » se situe autour de 5 requêtes (4.89 exactement).

Tableau XXVI Statistiques de l'utilisation des types de fonctionnalités interactives

**Statistiques de l'utilisation des types de fonctionnalités interactives**

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
% Zone Requête	Visuelle (x)	<u>9,04</u>	<u>0,94</u>	<u>3,12</u>	<u>8,77</u>	11	<u>2,66</u>	<u>20,85</u>	<u>0,078*</u>	<u>0,051*</u>	visuelle
	Textuelle (y)	6,38	1,07	3,72	4,89	12					
% Zone Sauvegarde de	Visuelle (x)	7,65	0,82	2,72	7,58	11	<u>-6,32</u>	<u>21,00</u>	<u>0,036</u>	<u>0,016***</u>	textuelle
	Textuelle (y)	<u>13,97</u>	<u>2,58</u>	<u>8,94</u>	<u>10,16</u>	<u>12</u>					

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\*: p<0,010 ;

L'analyse des interactions a révélé un comportement interactif exploratoire. Pour preuve, les participants balayaient de la souris les différentes zones d'interaction, ils combinaient des classes, ils identifiaient et ils comparaient les classes qui contenaient le même résultat, enfin ils faisaient défiler lentement la liste des résultats ou la page web.

Globalement, on voit que les interactions de type exploratoire toutes zones confondues (« Total des interactions de type exploratoire en % ») représentent, pour l'interface visuelle, 33 % de l'utilisation des fonctionnalités interactives, et seulement 25 % pour l'interface textuelle (Annexes II – Figure 25, 510). La prédominance des « visuelle » se retrouve pour chacune des zones de l'interface qui s'applique (zone classe, zone résultats de recherche, zone page web).

Si on fait la somme de l'ensemble des interactions de type exploratoire (Tableau XXVII, 237), toutes zones confondues, on constate une différence statistiquement significative entre les groupes, en faveur de l'interface visuelle ( $p_{\text{val-umw}} = 0,079$ ). Par contre, isolées par zones d'interface, les différences entre les deux groupes ne sont pas statistiquement significatives (Annexe II - Tableau XVII, 511).

Tableau XXVII Proportion des interactions exploratoires

**Statistiques de l'utilisation des fonctionnalités interactives exploratoires**

Métrique	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Total des interactions de type exploratoire en %	Visuelle (x)	32,98	2,66	8,81	31,58	11	7,52	21	0,055***	0,079*	visuelle
	Textuelle (y)	25,46	2,56	8,88	25,00	12					

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\* :  $p < 0,010$

### 4.3 Analyse de contenu complémentaire issu des verbatims

Afin de mieux comprendre les résultats quantitatifs relatifs aux traces interactives, nous avons identifié les perceptions des interactions avec l'interface testée recueillis dans les verbatims issus de l'entretien post-expérimental.

Au travers de cette analyse de contenu nous rendons compte des perceptions des participants sur l'interaction et le comportement interactif. Et nous tentons d'identifier des éléments de divisions inter et intra groupe.

Les traces interactives considérées dans l'analyse statistique sont en partie celles qui peuvent qualifier un comportement de recherche d'information exploratoire. Sur la base des codes associés aux verbatims, on a isolé ceux en lien avec les métriques relevant des traces interactives. On a donc classé les verbatims en fonction des zones de l'interface, puis en fonction des stratégies de recherche. Ceux-ci sont ensuite filtrés selon le groupe de participants et les perceptions positives et négatives.

Dans une première section, le portrait de l'interaction est dressé pour le groupe des « visuelle », puis dans une seconde section, pour le groupe des « textuelle ». On s'intéresse particulièrement aux interactions avec la classification et la représentation graphique, voir si les stratégies changent en fonction de l'interface testée.

### 4.3.1 Analyse de l'expérience des « visuelle »

Si les « visuelle » rapportent une expérience positive de la recherche sur l'interface testée (cinquante-quatre mentions), la grande part des mentions positives ne désigne ni une zone particulière, ni une stratégie spécifique identifiable (Tableau XXVIII, 238).

Tableau XXVIII Synthèse des verbatims positifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface visuelle en fonction des stratégies de recherche

Verbatims associés à l'interaction	Interface visuelle											Total	
	Positif	Stratégies de recherche											
Zones et fonctionnalités	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filtrer	Découverte	Suggestion	Visite résultat de recherche	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel	
<b>Interface en général</b>	<b>20</b>	1											<b>21</b>
<b>Classification</b>	2	2	1	4	2	2		1		1	1		<b>16</b>
<b>Représentation graphique</b>	<b>6</b>				1			1	1			1	<b>10</b>
Versus Google / autre moteur recherche		1	2										3
Prévisualisation			1				2						3
Focalisation		1											1
<b>Total général</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>54</b>

À vingt reprises, les participants ont exprimé une perception positive de l' « interface en général », ou plus souvent « l'outil » qui leur a permis d'avoir une bonne « expérience générale ».

L'usage du « c'est » ou du « ça » est très récurrent, et assez indéfini : « Sinon c'est assez facile pour un novice. » (NSIVIS1). Excepté dans un cas où SIVIS8 exprime que l'expérience est bien « [à] cause de la liste plus les classes et le modèle visuel ». On retient donc une bonne perception générale de l'outil dans le contexte de la tâche de recherche donnée.

Deux autres zones sortent du lot : la représentation graphique (dix mentions), et la classification (seize mentions). La « représentation graphique » se distingue de la classification parce qu'elle fait référence aux caractéristiques visuelles et graphiques. Mais on peut les considérer aussi comme la même zone visuelle. Six participants sur onze ont émis des commentaires positifs par rapport à cette zone visuelle.

Dix-sept perceptions positives voire affectives de ces zones sont associées à des stratégies de recherche exploratoire mais aussi des stratégies pour lesquelles la visualisation est théoriquement une valeur ajoutée (Tableau XXIX, 240).

Tableau XXIX Verbatims positifs associés à la classification et la représentation graphique - interface visuelle

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée										Total Positif
	Visuelle										
	Positif										
	Filter	Découverte	Suggestion	Exploration	Guide	Vue globale	Analyse	Rappel	Repérage		
<b>Classification</b>	4	2	2	2	1	1	1				13
<b>Densité informationnelle</b>	1										1
SIVIS1	1										1
<b>Ludique</b>		1									1
SIVIS8		1									1
<b>Intérêt</b>	2			2		1					5
NSIVIS5				1							1
SIVIS1	1			1							2
SIVIS8	1					1					2
<b>Aide</b>	1	1	2		1		1				6
NSIVIS5			1								1
NSIVIS6		1									1
SIVIS6					1						1
SIVIS7	1		1				1				3
<b>Représentation graphique</b>		1			1			1	1		4
<b>Aimer</b>					1			1			2
NSIVIS5					1						1
SIVIS7								1			1
<b>Intérêt</b>		1							1		2
NSIVIS5									1		1
NSIVIS6		1									1
<b>Total général</b>	4	3	2	2	2	1	1	1	1		17

Or, la classification – représentée graphiquement dans l’interface visuelle – est aussi la fonctionnalité qui est perçue la plus négativement (Tableau XXX, 241). Pas moins de douze mentions dispersées sur neuf stratégies différentes par cinq participants différents. En outre quatre mentions négatives sont portées à l’encontre de l’interface générale, pour l’expérience générale.

Tableau XXX Synthèse des verbatims négatifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface visuelle en fonction des stratégies de recherche

Verbatims associés à l'interaction	Interface visuelle														Total
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filtrer	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder	
<b>Classification</b>	2			1		1	2		2	1		1	1	1	12
<b>Libellé</b>						1		2		1					4
<b>Interface en général</b>			4												4
Résultats de recherche Versus Google / autre moteur recherche	1			1	1						1				3
Onglet		3													3
« Search for more like this »				1			1								2
Requête								1							1
Liste des résultats de recherche						1									1
Rang	1														1
Prévisualisation		1													1
Représentation graphique	1														1
<b>Total général</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

La classification suscite pour l' « exploration » une certaine « fatigue » (SIVIS4) et pour « filtrer », un « agacement » (SIVIS1). La focalisation est perçue comme « inadéquate » et « déficiente » (SIVIS4 et SIVIS1). La représentation graphique cause une « dissonance » (SIVIS1). Et plus spécifiquement le libellé des classes est jugé « déficient » et « dissonnant » (SIVIS4), « déficient » notamment pour le « repérage » (SIVIS1).

Les perceptions négatives à l'égard de l'interface en général sont relatives à l'habitude d'utiliser d'autres moteurs de recherche comme Google (SIVIS5), et à l'effort (SIVIS6) de s'adapter à la nouveauté (SIVIS5), soit la classification visuelle des résultats de recherche.

Pour le détail des perceptions et des verbatims, nous renvoyons le lecteur en annexes (Annexe II - Résultats de l'analyse des verbatims, 597-662).



### **4.3.2 Résumé de l'analyse des « visuelle »**

En résumé, la « sélection de classe » est le type d'interaction qui semble guider la découverte et l'exploration des résultats de recherche. Pour autant, le fait d'avoir sélectionné plus de classes ne semble pas avoir conduit les « visuelle » à visiter d'abord, et à sauvegarder ensuite davantage de pages web que les participants de l'interface textuelle. Sélectionner des classes morcèle simplement la liste des résultats permettant alors de les appréhender sous l'angle thématique dénoté par l'étiquette de la classe.

Par rapport à l'aspect graphique et interactif de la visualisation, celui-ci s'impose dans l'espace de l'écran et contribue à faciliter l'intégration de la classification. L'esthétique qui ressort du cercle de classes en couleur, en rupture avec l'austérité de l'interface textuelle, facilite l'appropriation de l'interface. L'esthétique est aussi associée au plaisir d'utilisation, mais ne s'associe pas nécessairement à un plaisir de chercher, selon l'expérience témoignée des participants.

En effet, des irritants sont aussi bien présents. Ils relèvent notamment du degré de confiance à accorder à cette présentation visuelle, à l'intérêt réel de la visualisation par rapport à l'activité proposée, et enfin à l'ergonomie de cette interface. L'ergonomie est jugée parfois inadaptée, obligeant notamment pour lire les étiquettes des classes à tourner la tête afin d'être dans l'alignement de l'écriture. Enfin, des manques ou des attentes sont exprimés soulignant l'insatisfaction, le manque de confiance, le poids de l'habitude et l'adaptation à la nouveauté.

### **4.3.3 Analyse de l'expérience des « textuelle »**

Tous les participants des « textuelle » ont émis au moins une appréciation positive sur une fonctionnalité ou une zone en fonction d'une ou plusieurs stratégies (Tableau XXXI, 243).

D'abord, la majorité des perceptions positives concerne la classification (dix-neuf mentions). Ensuite, on observe aussi un nombre important – même si moindre que les « visuelle » – de perceptions positives accordées à l'« expérience générale » vécue sur cette « interface [en] général » ou avec cet « outil ». Enfin, les perceptions positives des « textuelle » sont accordées à des zones et fonctionnalités de l'interface plus précises que celles des « visuelle ».

Tableau XXXI Synthèse des verbatims positifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface textuelle en fonction des stratégies de recherche

Verbatims associés à l'interaction	Interface textuelle													Total	
	Positif														
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner	
Classification	3	4	1	3	1		1		2	2	1			1	19
Interface en général	11	1	1		2		2								17
Résultats de recherche			3			2									5
Versus Google / autre moteur recherche	2			1	1							1			5
Prévisualisation		1						2			1				4
Métamoteur	1					1									2
Fenêtre													1		1
Engin de recherche			1												1
Libellé				1											1
<b>Total général</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>

Dans le détail, on constate que la classification est mentionnée positivement quatre fois par rapport à la « suggestion », qui est d'ailleurs une stratégie plus passive : c'est la classification qui offre une capacité de suggestion de pistes de recherche, et qui alimente le processus de recherche d'information. L'« exploration », le « guide », et « filtrer » sont les autres stratégies pour laquelle la classification est mentionnée plusieurs fois positivement. Si on observe la répartition par participants (Annexe II – Tableau XVII, 626), on constate que neuf participants ont associés positivement la classification à une ou plusieurs stratégies. SITX6 est à la source de cinq mentions sur les dix-neuf totales.

Ces associations classification-stratégies sont qualifiées d'« intéressantes », d'« aidantes » et d'« utiles ». Plusieurs ont parlé « d'aimer » ou de « plaisir » à l'utilisation (Tableau XXXII, 244).

Tableau XXXII Verbatims positifs des "textuelle" associés à la classification

Verbatims positifs associés à la classification	Interface textuelle										Total
	Suggestion	Exploration	Expérience générale	Guide	Filtrer	Découverte	Formulation requête	Visionner	Évaluation pertinence	Recherche	
<b>Classification</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>19</b>
Aide	3	2		1		1	1			1	9
Intérêt			2		2				1		5
Aimer			1	1							2
Plaisir		1									1
Utilité	1										1
Densité informationnelle									1		1
<b>Total général</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>19</b>

Parallèlement, on décompte tout autant d'appréciations négatives (dix-huit mentions) sur la classification de la part des « textuelle ». Nonobstant, il y a au total, toutes zones et fonctionnalités confondues, moins d'appréciations négatives (quarante et une mentions) que d'appréciations positives (cinquante-cinq mentions).

Tableau XXXIII Synthèse des verbatims négatifs sur les fonctionnalités et zones de l'interface textuelle en fonction des stratégies de recherche

Verbatims négatifs associés à l'interaction	Interface textuelle														Total
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filtrer	Suggestion	
Classification	3		4	5		1	2					1	1	1	18
Interface en général		7													7
Résultats de recherche	2		1				2								5
Requête				2											2
Versus Google / autre moteur recherche	1					1									2
Onglet								1	1						2
Libellé											1				1
"show in clusters"			1												1
Rang	1														1
Liste des résultats de recherche	1														1

Verbatims négatifs associés à l'interaction	Interface textuelle													Total	
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
Prévisualisation			1												1
<b>Total général</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>41</b>

L' « interface en général » a été mentionnée négativement par sept fois par rapport à l'expérience globale vécue. Ces verbatims provenant de quatre participants témoignent d'une certaine sévérité quant à l'expérience négative, codée comme « non plaisante » (NSITX5, SITX3), « non esthétique » (SITX6), « non ludique » (SITX3), inhabituelle et demandant des efforts d'adaptation (SITX3), et finalement non appropriable (SITX5).

Les appréciations négatives concernant la « classification » relèvent principalement de l' « évaluation de la pertinence » (cf. section 4.4.1.2, 254), la « découverte », et l' « exploration ». Les deux dernières stratégies en sont des majeures dans le processus de recherche d'information exploratoire.

#### 4.3.4 Résumé de l'analyse des « textuelle »

Le moindre usage de la classification et le taux de sauvegarde supérieur sont ce qui différencie les « textuelle » des « visuelle », du point de vue de l'analyse statistique.

Pourtant, au sein des verbatim, l'ambivalence ressort.

Si l'interface est préférée à celle de Google, elle est davantage jugée négativement à cause des attentes et des déceptions issues de ces attentes qu'elle suscite que par des réels dysfonctionnements.

#### 4.3.5 Récapitulatif de l'analyse de la qualité des interactions

L'analyse statistique (Tableau XXXIV, 246) indique significativement des différences importantes entre les « visuelle » et les « textuelle », témoignant d'un comportement plus « exploratoire » pour les « visuelle » et plus « collectionneur » pour les « textuelle ».

Tableau XXXIV Récapitulatif des statistiques significatives relatives à l'utilisation des types d'interaction

<b>Récapitulatif — Statistiques des interactions significatives</b>											
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	interface valorisée
<i>Statistiques des interactions de « repérage d'information »</i>											
Nombre de pages web (URL) sauvegardées	Visuelle (x)	5,18	0,40	5,00	1,33	11	<u>-5,07</u>	<u>21</u>	<u>0,005***</u>	<u>0***</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>10,17</u>	<u>1,44</u>	<u>8,50</u>	<u>4,99</u>	<u>12</u>					
<i>Statistiques de l'utilisation des fonctionnalités interactives (non exploratoires)</i>											
% Zone Requête	Visuelle (x)	9,04	0,94	8,77	3,12	11	<u>2,66</u>	<u>20,85</u>	<u>0,078*</u>	<u>0,051*</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>6,38</u>	<u>1,07</u>	<u>4,89</u>	<u>3,72</u>	<u>12</u>					
<i>Statistiques de l'utilisation des fonctionnalités interactives (exploratoires)</i>											
Total des interactions de type exploratoire	Visuelle (x)	<u>32,98</u>	<u>2,66</u>	<u>31,58</u>	<u>8,81</u>	<u>11</u>	<u>7,52</u>	<u>21</u>	<u>0,055*</u>	<u>0,079*</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	25,46	2,56	25,00	8,88	12					

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\*: p<0,010

Relativement aux traces associées au repérage d'information, les deux groupes sont assez similaires au niveau du nombre de requêtes formulées et de leur longueur et au niveau du nombre de pages web visitées. En revanche, ils se distinguent par le nombre de pages web sauvegardées (URL). Les « visuelle » ont plus sélectionné de classes, s'épargnant sans doute la formulation de requêtes, et les « textuelle » ont formulé plus de requêtes et ont sauvegardé beaucoup plus de résultats.

Cette distinction comportementale trouve également écho au sein de l'observation de l'utilisation des autres fonctionnalités interactives relatives à la navigation et l'exploration. D'un côté, les « visuelle » ont tendance à sélectionner davantage de classes, et à avoir un comportement plus exploratoire comme en témoigne leur tendance à prendre connaissance des résultats de chaque classe de manière plus approfondie. Une des caractéristiques du comportement interactif de type exploratoire est que les participants balaient l'écran du regard en faisant défiler la barre jusqu'en bas, montrant ainsi une attention particulière à l'ensemble des résultats. Ce comportement « exploratoire » est réitéré aussi sur les pages web. De l'autre côté, les « textuelle » sélectionnent moins de classes. Ils ont aussi tendance à moins balayer de la souris les zones de l'écran et à moins faire défiler la barre à droite de l'écran. De fait, ils se contentent la plupart du temps des premiers résultats de recherche. Ajoutée à ce comportement moins « exploratoire », leur tendance à sauvegarder un maximum de résultats donne l'image d'un collectionneur qui survole superficiellement à grande échelle. Les « visuelle », quant à eux, sont plus sélectifs sur le nombre de résultats sauvegardés.

À notre avis, si les « textuelle » procèdent moins à des interactions de type exploratoire, c'est en partie parce qu'ils prennent moins appui sur les classes. Leur usage permettrait de fractionner la longue liste des résultats selon le libellé de la classe, et ainsi de réduire considérablement le nombre des résultats à prendre en considération.

Par ailleurs, si les « visuelle » utilisent davantage la classification, c'est d'abord en raison de son aspect graphique et imposant au niveau de l'interface. L'esthétique, les formes, la taille et la couleur ont été particulièrement appréciées. Ainsi, on peut penser que les caractéristiques graphiques de la visualisation ont incité les utilisateurs à utiliser les classes et à ensuite adopter un comportement exploratoire dans leur recherche, où l'attention des utilisateurs semblait concentrée.

## 4.4 Analyse de l'utilisabilité

Les résultats présentés dans cette section ont pour objectif la vérification de l'hypothèse selon laquelle l'interface visuelle est plus utilisable que l'interface textuelle en contexte de recherche d'information exploratoire. Nous renvoyons le lecteur à l'annexe II (Résultats statistiques de l'expérimentation, 526-596) pour ce qui est des statistiques descriptives pour chacune des mesures prises, y compris l'allure des courbes normales, permettant d'utiliser à bon escient le test t de Student, test paramétrique. En raison de la faiblesse de l'échantillon, celui-ci est accompagné du test U de Mann Whitney, non paramétrique, permettant aussi de constater des différences significatives entre les deux groupes. La plupart des distributions n'étant pas normales, nous recourons la plupart du temps au test non paramétrique U de Mann-Whitney.

Les tests statistiques permettent d'identifier des différences entre les deux interfaces utilisées, quand l'hypothèse nulle (absence de variations significatives entre les deux groupes divisée selon l'interface utilisée), pour chacune des mesures prises, est rejetée.

On appuie les résultats de l'analyse statistique avec ceux de l'analyse qualitative des verbatims des participants, recueillis suite à l'expérimentation.

Les résultats sont présentés dans l'ordre suivant : la qualité des interactions, l'efficacité, l'efficience et enfin la satisfaction.

### 4.4.1 Efficacité

L'efficacité est mesurée selon le taux d'erreur « humaine », la performance, et le taux de réussite. Les métriques ont été comptabilisées grâce à l'analyse des logs transactionnels.

Pour la performance, l'analyse a permis d'extraire les données permettant de calculer une mesure de rappel interactif et de précision interactive. Pour le détail de ces mesures, on réfère le lecteur à la section 3.4.2.1 (186) du chapitre 3. La pertinence relative, troisième métrique contribuant à l'évaluation de la performance, a été calculée selon un taux établi entre les résultats pertinents des participants (pages web sauvegardées) et ceux effectivement considérés comme pertinents par des personnes expertes et connaisseuses des sujets de recherche (le mal aigu des montagnes et les modalités de secours au Népal).

Pour le taux de réussite, deux métriques sont considérées : le taux de sauvegarde après visite et l'accomplissement de la tâche. Le taux de sauvegarde est dérivé de l'analyse des sessions

qui a permis de calculer le rapport entre les résultats de recherche visités et sauvegardés, et ceux uniquement visités.

Considérant l'hypothèse nulle de l'absence de différence d'efficacité entre les deux groupes (HS4), nous présentons dans cette section les résultats significatifs uniquement (ceux soulignés en gras), soit au niveau des indicateurs suivants :

- Taux d'erreur
  - **nombre de classes sélectionnées ou de requêtes formulées impertinentes (HS5a)**
  - nombre d'erreurs interactives (abandon, répétition non fructueuse) (HS5b)
  - nombre d'interactions témoignant de comportement interactif manifeste de désorientation (HS5c)
- Performance
  - **Rappel interactif (HS5d)**
  - Précision interactive (HS5e)
  - **Pertinence relative (HS5f)**
- Taux de réussite
  - Sauvegarde après visite (HS5g)
  - **Accomplissement de la tâche (HS5h)**

Pour le détail de toutes les statistiques concernant l'efficacité, nous renvoyons le lecteur en annexe (Annexes II – Résultats statistiques de l'expérimentation, 526-535).

Nous répondons ainsi aux questions suivantes à l'aide des différentes mesures prises de nos indicateurs :

- Y a-t-il des différences en termes d'efficacité entre les deux interfaces ?
- Si oui, la visualisation est-elle significativement plus efficace ?

On ajoute aux conclusions de l'analyse statistique l'éclairage apporté par l'analyse des verbatims concernant les indicateurs d'efficacité, à savoir ce qui relève du seul code « évaluation pertinence ». Rien d'autre correspondant aux indicateurs de l'efficacité n'a été mentionné par les participants lors de l'entretien sur leur expérience de recherche.



#### 4.4.1.1 Analyse statistique des différences des indicateurs de l'efficacité

##### 4.4.1.1.1 *Le taux d'erreur*

La mesure du taux d'erreur prend en considération les erreurs humaines relevant d'une utilisation et d'un comportement de recherche imputables comme inefficaces. L'analyse des sessions a permis en effet d'identifier les interactions impertinentes ou incohérentes (répétition d'interactions manifestement non fructueuses ou dénotant la désorientation du participant).

La comparaison des moyennes (Annexe II – Figure 47, 528) relatives à ces interactions non performantes ne montre aucune différence notable entre les deux groupes, sauf au niveau de ce que l'on a dénommé « nombre de requêtes ou classes impertinentes » (Tableau XXXV, 250).

Les distributions n'étant pas normales, l'analyse de sensibilité est préférée au test t de Student.

Tableau XXXV Statistiques du taux d'erreur, métrique d'efficacité

##### Statistiques du taux d'erreur

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Requêtes ou classes impertinentes</u>	Visuelle (x)	9,36	1,67	5,55	9,00	11	<u>4,11</u>	<u>21</u>	<u>0,044**</u>	<u>0,079*</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>5,25</u>	<u>1,02</u>	<u>3,52</u>	<u>4,50</u>	<u>12</u>					

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\* :  $p < 0,010$

Seule la variable « requête ou classes impertinentes » — c'est-à-dire des requêtes ou des sélections de classes qui n'ont pas amené à des visites de résultats de recherche — présente une différence significative. L'analyse de sensibilité rejette l'hypothèse nulle avec pour  $p\text{-val umw} = 0,079$ . Cette différence valorise l'interface textuelle où le moins de requêtes ou de sélection de classes impertinentes a été observée.

##### 4.4.1.1.2 *La performance*

Pour mesurer la performance, nous avons mesuré le rappel interactif, la précision interactive et la pertinence relative pour chacun des groupes.

Au regard de ces trois indicateurs, les moyennes des observations montrent que les « textuelle » ont été plus performants en termes de rappel interactif, et de pertinence relative

(Annexe II – Figure 51, 531). Par contre, on n’observe pas de différence de performance entre les deux groupes au niveau de la précision interactive.

Hormis les distributions du rappel interactif, les distributions ne sont pas normales. Le test t de Student est utilisé pour l’hypothèse relevant de la comparaison du rappel interactif. L’analyse de sensibilité est utilisée pour tester nos autres hypothèses.

D’après les résultats des analyses (Tableau XXXVI, 252), les différences observables sont significatives au niveau du rappel interactif (p-val t = 0,004 et p-val umw = 0,00) et au niveau du taux de pertinence relative (p-val umw = 0,013), favorisant le groupe ayant utilisé l’interface textuelle. L’êta-carré montre un effet de taille importante ( $n^2=0.351$ ).

On n’observe aucune différence significative pour la précision interactive (adaptée) entre les deux groupes.

Tableau XXXVI Statistiques de performance, métrique d'efficacité

**Statistiques de la performance**

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Taille de l'effet $\eta^2$	Interface valorisée
Rappel interactif (adaptée)	Visuelle (x)	0,09	0,01	0,09	0,02	11	<u>-0,09</u>	<u>12,81</u>	<u>0,004*</u>	<u>2,884E-41***</u>	<u>0,351</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>0,18</u>	<u>0,02</u>	<u>0,15</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>						
Pertinence relative (adaptée)	Visuelle (x)	0,23	0,01	0,22	0,04	11	<u>-0,08</u>	<u>21</u>	<u>0,013***</u>	<u>0,013 1***</u>	<u>0,260</u>	textuelle
	Textuelle (y)	<u>0,30</u>	<u>0,02</u>	<u>0,29</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>						

\* :  $p < 0,100$  \*\* :  $p < 0,050$  \*\*\* :  $p < 0,010$

Il faut néanmoins lire les scores de pertinence et de rappel avec réserve. Leur mesure dépend du nombre de résultats sauvegardés :

Tableau XXXVII Rappel des mesures de la performance

Détails des mesures de la performance		
Rappel interactif (adaptée de Veerasamy et Heikes 1997)		Nombre de documents sauvegardés par l'utilisateur divisé par le nombre de documents jugés par les experts comme pertinents
Précision (adaptée)	interactive	Nombre de documents pertinents selon les experts sauvegardés par l'utilisateur divisé par le nombre total de documents vus
Pertinence (adaptée)	relative	Mesure cosinus de la similarité entre les résultats sauvegardés par l'utilisateur et le jugement de pertinence des experts. (Kelly 2009)

La plus grande quantité de résultats sauvegardés a affecté à la hausse, du fait de l'augmentation subséquente de probabilité, le score de pertinence établi. En effet, on a mesuré le coefficient cosinus de similarité entre les scores de pertinence établis par les experts et les résultats sauvegardés — considérés *de facto* comme pertinents — des participants. De la même manière, le rappel est affecté par cette différence numéraire de résultats sauvegardés. Par contre, la précision est assez équivalente.

#### 4.4.1.1.3 *Le taux de réussite*

Le taux de réussite mesure l'efficacité en supposant que l'interface joue un rôle de soutien dans la réalisation des stratégies de recherche de l'utilisateur. On suppose aussi que ce rôle de soutien se traduit par la satisfaction des besoins d'information de l'utilisateur. Le taux de réussite de la recherche d'information indique a priori si le besoin d'information est satisfait. Plus ce taux est important, plus on suppose que le rôle de soutien de l'interface a été efficace.

Deux indicateurs permettent de mesurer le taux de réussite :

- le taux de sauvegarde après visite des résultats de recherche et;

le fait que l'utilisateur ait ou pas complété intégralement la tâche de recherche en ayant collecté les informations nécessaires pour répondre aux besoins d'information présents dans la tâche de recherche.

Étant donné la nature différente des variables — l'une est discrète, l'autre est binaire — qui nous informe de la réussite de la recherche, nous ne pratiquons pas le même test sur les deux. En effet, le taux de sauvegarde est une variable discrète, dont les différences de tendances centrales observables entre les deux interfaces peuvent être testées avec le test t de Student; tandis que la complétion de la recherche est une variable catégorielle. Pour cette dernière, on applique un test d'ajustement du  $\chi^2$  (test exact de Fisher) qui permet de vérifier si des différences existent entre les valeurs théoriques et celles observées (Howell 2008, 142).

Le traitement est différent en ce qui concerne la variable catégorielle relative à la complétion de la recherche. De ce fait, nous procédons d'abord à l'analyse du taux de sauvegarde puis ensuite à celle de la complétion de la recherche.

Les fréquences observées pour le taux de sauvegarde après visite ont l'allure d'une forme de cloche, allure d'une courbe « normale » (Annexe II – Figure 52, 532).

D'après la comparaison des moyennes (Annexe II – Figure 54, 533), les participants ayant utilisé l'interface textuelle connaissent un meilleur taux de sauvegarde après visite. Néanmoins, la valeur des moyennes du taux de sauvegarde après visite ne présente pas de différence importante ( $\mu_x \neq \mu_y = -0,15$ ).

Au niveau de la complétion de la tâche, dans chacun des groupes, on recense un participant qui n'a pas réussi à réunir des informations pertinentes. Ces deux participants n'ont pas complété la seconde recherche d'information.

D'après les tests statistiques (Annexe II – Tableau XXVII, 534), aucun ne permet de rejeter l'hypothèse nulle.

#### **4.4.1.2 Analyse de contenu complémentaire issu des verbatims**

Afin de mieux comprendre les résultats quantitatifs relatifs au critère de l'efficacité, nous avons identifié les perceptions de l'efficacité émergents des verbatims recueillis lors de l'entretien post-expérimental.

Au travers de cette analyse de contenu nous rendons compte des perceptions des participants sur l'efficacité. Et nous tentons d'identifier des éléments de divisions inter et intra

groupe face à ce qui a trait aux caractéristiques de l'interface testée et aux critères d'efficacité du point de vue du processus de recherche d'information et aux caractéristiques de l'interface. Y a-t-il ou pas des zones de consensus ou de divisions? Entre les groupes? Au sein des groupes?

L'efficacité relève du taux de rappel, de précision et de pertinence, mais aussi de la réussite de la tâche. Sur la base de notre tableau on a croisé les codes « zones de l'interface », « stratégies de recherche d'information » et les « appréciations » « positives » ou « négatives ». On a isolé les verbatims relevant des codes « rappel » et « évaluation pertinence ». On a aussi effectué une recherche plein texte avec les mots « pertinence » et « efficacité ». Les résultats ont été filtrés en fonction de l'appartenance au groupe « visuelle » ou « textuelle du participant ».

Nous présentons les résultats de l'analyse de verbatims des participants s'étant exprimés sur les notions de rappel, de précision et de pertinence, et de réussite.

#### 4.4.1.2.1 Analyse de l'expérience des « visuelle » relative à l'efficacité

Relativement à l'évaluation de la pertinence, on recense quatre mentions négatives de deux participants sur onze: SIVIS1 (trois mentions), SIVIS4 (une mention). Quant au rappel, on recense deux mentions de deux participants : SIVIS1 (une mention) et NSIVIS1 (une mention) (Tableau XXXVIII, 255).

Tableau XXXVIII Analyse des verbatims négatifs sur l'efficacité - interface visuelle

Verbatims associés à l'efficacité	Interface visuelle					Total
	Classification	Rang	Représentation graphique	Résultats de recherche	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Verbatims négatifs</b>						
<b>Perceptions négatives associées à l'efficacité</b>	2	1	1	2	2	8
<b>Évaluation pertinence</b>	2	1	1		1	5
<b>Dissonance</b>			1			1
<b>SIVIS1</b>			1			1
Plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent, mais c'est pas forcément vrai.			1			1
<b>Habitudes</b>					1	1
<b>SIVIS1</b>					1	1
veut veut pas, on est habitué à Google à la présentation Google.					1	1
<b>Déficiance</b>	1					1

Verbatims associés à l'efficacité	Interface visuelle					Total
	Classification	Rang	Représentation graphique	Résultats de recherche	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Verbatims négatifs</b>						
<b>SIVIS4</b>	1					1
Doute de la pertinence de la présentation par cercles.	1					1
<b>Inadéquation</b>	1	1				2
<b>SIVIS1</b>	1	1				2
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante	1	1				2
<b>Rappel</b>				2	1	3
<b>Dissonance</b>				1		1
<b>SIVIS1</b>				1		1
En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats.				1		1
<b>Déficience</b>				1	1	2
<b>NSIVIS1</b>				1	1	2
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats ». Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts.				1	1	2
<b>Total général</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

Ces verbatims ciblent principalement le faible rappel, et l'inefficacité de la classification, particulièrement pour évaluer la pertinence face à la liste de résultats de recherche. La représentation graphique de la classification est en cause (SIVIS4), et l'habitude de la liste des résultats de recherche (référence à Google de SIVIS1). La classification ne semble pas complémentaire mais concurrente de la liste des résultats de recherche tant pour le rappel (NSIVIS1; SIVIS1) que pour l'évaluation de la pertinence (SIVIS1).

Pourtant, SIVIS1 est aussi ambivalent, en regard de ses perceptions positives de l'utilisation de la classification. En effet, SIVIS1 reconnaît que, si ce n'est explicitement pour évaluer la pertinence, la classification est d'un intérêt pour filtrer, pour « éplucher » et amenuiser le nombre de résultats de recherche :

le fait que les thèmes vont afficher peu de résultats, ça permet d'éplucher plus facilement : y en a moins de résultats, donc passer au travers ça fait moins peur par rapport à la présentation classique des résultats de recherche. (SIVIS1)

Dans le même ordre d'idée, SIVIS7 souligne positivement la capacité que donne la classification de filtrer le bruit au sein des résultats :

Là c'est bien ça filtre la « crap ». T'as la possibilité de pas cliquer sur ce qui t'intéresse pas. Non seulement sur ce qui t'intéresse pas, mais aussi sur ce qui t'intéresse. (SIVIS7)

Seulement deux participants (SIVIS8 et SIVIS7) ont émis des verbatims « positifs » (5 au total) au regard de l'évaluation de la pertinence et du rappel (Tableau XXXIX, 257).

On constate que la référence à Google ou à d'autres moteurs de recherche permet de situer positivement, ici par deux fois, l'interface de recherche testée. Par ailleurs, la classification n'est pas mentionnée explicitement, et quand elle l'est directement c'est par rapport à son caractère coloré qui indique la « proportion de résultats » : « Puis j'aime aussi la couleur. Il met 3, mais il met bleu. » (SIVIS7).

Tableau XXXIX Analyse des verbatims positifs sur l'efficacité - interface visuelle

Verbatims associés à l'efficacité	Interface visuelle				Total
	Classification	Prévisualisation	Représentation graphique	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Verbatims positifs</b>					
<b>Perceptions positives relatives à l'efficacité</b>	1	1	1	2	5
<b>Évaluation pertinence</b>	1	1		2	4
<b>Temps</b>		1			1
<b>SIVIS8</b>		1			1
c'est ça [la prévisualisation] qui permet de vérifier la pertinence du résultat de recherche immédiatement.		1			1
<b>Aide</b>	1				1
<b>SIVIS7</b>	1				1
Puis sur le Web, en général, plus tu ajoutes des mots moins c'est pertinent. [par rapport à la classification]	1				1
<b>Intérêt</b>				2	2
<b>SIVIS8</b>				2	2
Oui. Mais Google je l'utilise depuis plus longtemps. Donc je sais préciser. Et puis il enregistre mon comportement alors il m'envoie assez vite sur les sites qui m'intéressent.				1	1
Y a pas longtemps j'ai essayé Duckduckgo et contrairement à celui-là oui peut-être que c'est un métamoteur mais il ressort des résultats quand même pertinents alors que Duckduckgo non, DDG c'est pas bien. En fait celui-ci est plus pertinent. Comme ça fait deux fois récemment que j'utilise un nouveau moteur de recherche, je peux faire une comparaison				1	1



Verbatims associés à l'efficacité	Interface visuelle				Total
	Classification	Prévisualisation	Représentation graphique	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Verbatims positifs</b>					
<b>Rappel</b>			1		1
<b>Aimer</b>			1		1
<b>SIVIS7</b>			1		1
Puis j'aime aussi la couleur. Il met 3, mais il met bleu.			1		1
<b>Total général</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Enfin, sur les cinq participants (SIVIS1, SIVIS4, SIVIS5, SIVIS7 et SIVIS8) s'étant exprimés sur un critère relatif à l'efficacité, à savoir l'évaluation de la pertinence, trois (SIVIS1, SIVIS4 et SIVIS7) ont fait un lien entre la représentation graphique par cercle et des critères d'efficacité. Les autres ont fait des comparaisons avec leur moteur de recherche habituel (GoogleSearch, pour la plupart) (SIVIS8), jugé la classification comme une aide pour raffiner leur recherche (SIVIS7), perçu une dissonance entre l'évaluation des résultats via les classes par opposition au rang de pertinence des résultats de recherche en liste (SIVIS1), ou encore sur l'intérêt de la prévisualisation des résultats de recherche (SIVIS8). SIVIS5 a relativisé la « performance » des algorithmes décrétant comme souverain le jugement humain derrière l'évaluation de la pertinence :

Je considère que c'est toujours à la personne derrière l'ordi qui fait la pertinence. On peut, oui, bien faire la recherche. On peut bien avoir les outils plus performants. Reste que c'est à la personne de juger. (SIVIS5)

#### 4.4.1.2.2 Analyse de l'expérience des « textuelle » relatif à l'efficacité

Concernant l'expérience des participants « textuelle », on recense neuf mentions négatives sur l'évaluation de la pertinence et sur le rappel. Les « textuelle » témoignent dans leur ensemble des mêmes contrariétés que les « visuelle »: bruit et inadéquation.

La constatation du bruit est symptomatique d'un système déficient soit parce qu'il le génère, soit parce qu'il ne le gère pas. Deux participants (NSITX5 ; SITX2) font état du bruit généré par les classes considérées non pertinentes (Tableau XL, 259).

L'utilisation parallèle de l'affichage en classes et de la liste globale des résultats de recherche ordonnée par rang pose aussi des difficultés.

Tableau XL Analyse des verbatims négatifs sur l'efficacité - interface textuelle

Verbatims associés à l'efficacité	Interface textuelle					Total
Verbatims négatifs	Classification	Liste des résultats de recherche	Rang	Résultats de recherche	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Perceptions négatives relatives à l'efficacité</b>	4	1	1	2	1	9
<b>Évaluation pertinence</b>	3	1	1	2	1	8
<b>Inadéquation</b>			1			1
<b>SITX5</b>			1			1
Y a deux choses : quand on utilise les classes ou on se fie sur uniquement la pertinence. On peut faire les 2 : cibler les classes via les 20 premiers résultats.			1			1
<b>Déficiance</b>	3	1		2	1	7
<b>NSITX5</b>	1					1
Les catégories ça peut être une bonne idée, mais souvent y avait trop de catégories pas pertinentes donc c'était du bruit dans les classes pertinentes.	1					1
<b>SITX2</b>	2	1		1	1	5
La présentation est pas si différente, y a toujours le champs de recherche aussi simple que Google. Ce qui est le fun avec Google c'est qu'on a un peu plus d'info, une ligne ou deux de plus.		1			1	2
Au départ, j'étais enthousiaste. Pouvoir combiner tous les moteurs de recherche en un seul métamoteur... J'étais curieuse de savoir comment ça allait être réparti dans les différentes classes. Une fois sur l'outil, beaucoup de classes étaient non pertinentes.	1					1
J'ai l'impression que c'est plus difficile de repérer les résultats pertinents pas rapport à Google.				1		1
Je devine que l'algorithme de classe est pas au point. C'est un problème avec l'algorithme de pertinence, on ne sait pas comment il fonctionne.	1					1
<b>SITX4</b>				1		1
Oui, je n'ai pas trouvé l'indice. Je n'ai pas analysé la corrélation entre le chiffre de pertinence et le résultat. Je me suis fiée à moi-même pour évaluer la pertinence. J'ai préféré évaluer moi-même si dans le texte je le vois.				1		1
<b>Rappel</b>	1					1
<b>Manque/attente</b>	1					1
<b>NSITX1</b>	1					1

Verbatims associés à l'efficacité	Interface textuelle						Total
<b>Verbatims négatifs</b>		<b>Classification</b>	<b>Liste des résultats de recherche</b>	<b>Rang</b>	<b>Résultats de recherche</b>	<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	
Même si j'aurai aimé avoir plus de thèmes, que ça fasse ressortir plus de thèmes en jouant avec les requêtes.	1						1
<b>Total général</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>9</b>

SITX5 évoque un effet d'inadéquation de la classification et de la liste des résultats de recherche. D'après nos notes d'observation, SITX5 trouvait peu « pertinente » l'affichage des résultats organisés en classes puis ensuite présentés par rang, au fin de l'évaluation. En effet, durant l'expérimentation SITX5 semble se fier en priorité au rang de pertinence qui semble amener des résultats plus pertinents que l'exploration des résultats par les classes (thématiques). Tentant de trouver une complémentarité aux deux affichages, elle déclare dans l'entretien :

Y a deux choses : [ou] on utilise les classes ou on se fie sur uniquement la pertinence. On peut faire les 2 : cibler les classes via les 20 premiers résultats. »

Un des participants (SITX4) n'a pas utilisé l'indice du rang préférant évaluer les résultats sur la base des indices « text [uels] » : le titre des résultats, l'extrait faisant office de résumé...

Par contre, on décompte sept mentions d'appréciations positives qui contrebalancent celles négatives pour les mêmes critères (Tableau XLI, 261). Tout d'abord, la classification est perçue comme une plus-value pour évaluer la pertinence. SITX2 évoque la complémentarité positive de pouvoir évaluer sur la pertinence sur une base sémantique avec le libellé des classes et sur le rang du résultat, attribué selon un algorithme de type « PageRank ». SITX4 et SITX2 ont souligné la pertinence des résultats, malgré un faible taux de rappel (SITX4).

Tableau XLI Analyse des verbatims positifs sur l'efficacité - interface textuelle

Verbatims associés à l'efficacité	Interface testée					Total
	Textuelle					
Verbatims positifs	Classification	Engin de recherche	Interface en général	Résultats de recherche	Versus Google / autre moteur recherche	
<b>Perceptions positives relatives à l'efficacité</b>	1	1	1	3	1	7
<b>Évaluation pertinence</b>	1	1	1	3		6
<b>Intérêt</b>	1			1		2
SITX2	1			1		2
C'est quand même intéressant les classes. Ça donne plus d'options, plus d'information sur le tri par pertinence.	1					1
Et puis je trouve que les résultats sont pertinents. Moi, je regarde beaucoup de moteurs de recherche différents et souvent les résultats de recherche ne sont pas pertinents.				1		1
<b>Aimer</b>		1	1	2		4
NSITX5		1				1
J'ai eu du plaisir parce que je trouvais des informations qui m'ont encouragé à continuer la recherche. C'est plus à cause de la qualité de l'engin de recherche. Si ça avait pas été bon, j'aurais trouvé le temps long et j'aurais pas eu une bonne expérience.		1				1
SITX4			1	2		3
J'ai bien aimé. J'ai trouvé que les résultats étaient très pertinents. Peu de résultats mais très pertinents.			1			1
La seule chose que je peux dire c'est que j'ai été surprise de la pertinence des résultats parce qu'il se comporte comme d'autres moteurs qu'on connaît.				1		1
Oui. Parce qu'il était pertinent, parce qu'on trouve ce qu'on cherche.				1		1
<b>Rappel</b>					1	1
<b>Intérêt</b>					1	1
SITX2					1	1
Tu vois, on va sur Google, puis y a des millions de documents, mais au final on se retrouve avec 8 documents.					1	1
<b>Total général</b>	1	1	1	3	1	7

#### 4.4.1.2.3 *Résumé de l'analyse de l'expérience relative à l'efficacité des participants*

En résumé, relativement au critère d'efficacité, les commentaires recueillis ont surtout porté sur l'évaluation de la pertinence des résultats de recherche, un commentaire à viser à juger de l'utilité d'un rappel important (Tableau XLI, 261). La précision est pourtant discutée mais pas citée comme telle. En effet, beaucoup de mentions sont faites par rapport à la notion de « bruit » dans les résultats ou dans les classes. Le bruit est un indicateur de manque de précision, et intervient du point de vue de l'utilisateur dans l'« évaluation de la pertinence ».

Par rapport à ce processus d'évaluation de la pertinence des résultats, les participants ont évoqué l'intérêt ou les dissonances introduites par l'utilisation de la classification (incluant la labélisation), qu'elle soit représentée de manière « textuelle » ou « visuelle », ainsi que la dynamique entre la classification et l'habituelle présentation des résultats de recherche : la liste. Plusieurs points retiennent l'attention.

Premièrement, au niveau du rôle perçu de la visualisation des résultats de recherche à travers la classification, les participants des deux groupes observent des effets positifs et négatifs. Positivement, il n'y a qu'un participant (NSIVIS1) qui a exprimé spontanément l'intérêt des indices « graphiques » ou « visuels » de la présentation par cercle, la taille et la couleur, pour évaluer la pertinence. Ce participant a fait une inférence comme quoi « plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent ». En fait plus la « chaleur » de la couleur est plus un indicateur de rappel plus que de pertinence.

Négativement, et ce dans nos deux groupes « visuelle » et « textuelle », des participants ont mentionné à plusieurs reprises le bruit, visuel comme sémantique, que peuvent occasionner :

- l'affichage de « petites classes » ne comportant qu'un faible nombre de résultats. (bruit visuel, manque de rappel)
- l'impertinence des libellés des classes (bruit sémantique)

Deuxièmement, on mentionne un effet d'inadéquation entre l'évaluation de la pertinence des résultats en fonction des libellés des classes perçus comme pertinents et le rang global des résultats de recherche de cette classe dans la liste. Cette observation amène à considérer les deux présentations comme compétitives, ou non complémentaires par rapport au processus de l'utilisateur pour évaluer la pertinence (stratégie de recherche). Enfin, un des participants « visuelle » déclare qu'il « doute de la pertinence de la représentation par cercle des classes ». La

visualisation est clairement perçue négativement, dans la mesure où la pertinence de son existence est remise en question.

Inversement, des commentaires positifs sur l'utilisation de la classification comme outil de filtrage des résultats montrent que la classification a un rôle facilitateur pour « éplucher » (SIVIS1; SIVIS7) les résultats de la liste. Ainsi, en naviguant de classe en classe, il est possible d'appréhender de petits groupes de résultats, mais surtout d'écarter des résultats appartenant à une classe jugée non pertinente, et gagner du temps, donc être plus efficace.

Ce qui ressort de manière très évidente c'est que la pertinence des résultats et les modalités de son évaluation permises par le système de recherche demeurent des points critiques de l'évaluation de l'efficacité du système; et divisent chacun des deux groupes.

#### **4.4.2 Récapitulatif sur les résultats relatifs à l'efficacité**

Nous avons mesuré l'efficacité du système selon les deux interfaces en tenant compte des indicateurs d'erreurs, des mesures de la performance (adaptées au contexte interactif), et du taux de réussite. Comme les distributions ne suivaient pas une courbe normale, l'analyse de sensibilité U de Mann-Whitney a été retenue pour vérifier les hypothèses spécifiques (HS5).

Le tableau, à la page suivante (Tableau XLII, 264) fait état des mesures dont les différences mesurées entre les deux groupes sont statistiquement significatives. Pour toutes ces métriques, l'hypothèse nulle est rejetée, à la faveur de l'interface textuelle.

Tableau XLII Récapitulatif des statistiques significatives de l'efficacité

Récapitulatif — Statistiques de l'efficacité significatives													
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val MW	U	Taille de l'effet ( $n^2$ )	Interface valorisée
<b>Statistiques du taux d'erreur</b>													
Requêtes ou classes impertinentes	Visuelle (x)	9,36	1,67	5,55	9,00	11	<u>4,11</u>	<u>16,66</u>	<u>0,051*</u>	<u>0,079*</u>	<u>0,172</u>	<u>textuelle</u>	
	Textuelle (y)	<u>5,25</u>	<u>1,02</u>	<u>3,52</u>	<u>4,50</u>	<u>12</u>							
<b>Statistiques de la performance</b>													
Rappel interactif (adaptée)	Visuelle (x)	0,09	0,01	0,09	0,02	11	<u>-0,09</u>	<u>21</u>	<u>0,003*</u>	<u>2,884E-</u>	<u>41***</u>	<u>0,351</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>0,18</u>	<u>0,02</u>	<u>0,15</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>							
Pertinence relative (adaptée)	Visuelle (x)	0,23	0,01	0,22	0,04	11	<u>-0,08</u>	<u>17,09</u>	<u>0,013***</u>	<u>0,013 1***</u>	<u>0,260</u>	<u>textuelle</u>	
	Textuelle (y)	<u>0,30</u>	<u>0,02</u>	<u>0,29</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>							

\* :  $p < 0,100$  \*\* :  $p < 0,050$  \*\*\* :  $p < 0,010$

À travers ces résultats, il est révélé que l'interface textuelle est plus performante en termes de rappel interactif et de pertinence relative. On ajoute que ces résultats sont dus au fait que les « textuelle » ont visité beaucoup plus de sites que les « visuelle », ce qui a affecté à la hausse les mesures de rappel interactif et de pertinence relative. Les différences, bien que significatives, ne sont pas si importantes entre les deux interfaces.

Dans l'ensemble, lorsque les deux interfaces sont comparées, la performance de l'interface textuelle est plus haute que l'interface visuelle. Et la significativité statistique indique que les différences qui s'observent ne sont donc pas dues au hasard.

On note aussi un plus faible taux de requêtes ou de sélection de classes impertinentes commises sur l'interface textuelle par rapport à l'interface visuelle. Par contre, on peut attribuer au fait du hasard les erreurs interactives ou les traces de désorientation recensées à l'utilisation de chacune des interfaces. L'interface visuelle n'introduit pas plus de désorientation que l'interface textuelle.

Au niveau du taux de réussite, on observe que les groupes sont tout à fait équivalents. Pareillement, il n'y a pas de différence significative observée au niveau du taux de sauvegarde des résultats de recherche après qu'ils sont visités.

L'analyse des verbatims apporte un éclairage qualitatif sur la plus-value de l'interface relative à l'évaluation de la pertinence des résultats et le rappel. Les zones de l'interface qui sont identifiées lorsqu'il s'agit de pertinence sont la classification et la liste globale des résultats de recherche ordonnés par degré de pertinence. Ces zones sont perçues négativement et positivement, et ce de manière assez égales dans les deux groupes. L'analyse des verbatims a aussi révélé la quasi-absence du rôle de la visualisation par rapport au critère de l'efficacité. Seule une fois, les indices graphiques apportés par la visualisation en cercle ont explicité comme utile pour évaluer la pertinence des résultats de recherche. Pour le détail des résultats de cette analyse.

En conclusion, du point de vue de l'efficacité, les résultats statistiques indiquent que l'interface textuelle a plus d'impact que l'interface visuelle. Un bémol à noter cependant : les résultats significatifs sont fortement affectés par le nombre d'URL sauvegardées. Ce qui, en soi, n'invalide rien, mais qui nécessite probablement, à l'avenir, d'être pondéré par la qualité des résultats trouvés et sauvegardés et par la nécessité ou non de l'exhaustivité pour chacun des participants.



### 4.4.3 Efficience

Le critère d'efficience vise à déterminer si on peut déceler une courbe positive d'apprentissage à travers la session de recherche, en fonction de la rapidité que l'on peut observer. Pour ce faire, on a mesuré différentes durées afin de pouvoir comparer la progression de la recherche d'une interface à l'autre. Pour le détail des mesures de l'efficience, on réfère le lecteur à la partie dédiée du chapitre 3 (cf. section 3.4.2.2, 190).

Considérant l'hypothèse nulle de l'absence de différence d'efficience entre les deux groupes (HS5, cf. Hypothèses spécifiques relatives à l'efficience), nous présentons dans cette section les résultats des tests statistiques qui se révèlent tous significatifs pour l'ensemble des indicateurs.

- Mesures temporelles
  - Durée réelle ou effective de la recherche (HS5a)
  - Durée pour compléter la première partie de la recherche (HS5b)
  - Durée pour compléter la seconde partie de la recherche (HS5c)
  - Durée pour trouver le premier résultat de la première partie de la recherche (HS5d)
  - Durée pour trouver le second résultat de la seconde partie de la recherche (HS5e)

Pour le détail de toutes les statistiques, descriptives notamment, nous renvoyons le lecteur en annexe (Annexe II, 556-560).

Nous répondons ainsi aux questions suivantes à l'aide des différentes mesures prises de nos indicateurs :

- Y a-t-il des différences en termes d'efficience entre les deux interfaces ?
- Si oui, la visualisation est-elle significativement plus efficace ?

On ajoute aux conclusions de l'analyse statistique l'éclairage apporté par l'analyse des verbatims concernant les indicateurs d'efficience, à savoir ce qui relève des codes : « temps » pour identifier des appréciations de la perception de la durée, « habitudes » pour identifier des appréciations relatives au temps d'adaptation à la nouveauté.

#### 4.4.3.1 Analyse statistique des différences des indicateurs de l'efficience

De manière générale, si l'on soutient l'hypothèse générale que la visualisation des résultats de recherche est plus efficiente, on s'attend à observer des durées plus courtes entre les deux groupes « visuelle » et « textuelle ». On s'attend aussi à constater peu importe le groupe une durée plus courte pour sauvegarder le premier résultat de recherche lors de la recherche sur les secours en montagne au Népal par rapport à la recherche initiale sur le mal des montagnes. Pour ce faire, nous avons testé les hypothèses suivantes.

HS5 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une plus grande efficience que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de mesures temporelles.

Les hypothèses spécifiques sont :

- HS5a : La durée totale pour compléter la recherche est plus courte sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle
- HS5b : La durée pour compléter la première partie de la recherche est plus courte sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle.
- HS5c : La durée pour compléter la seconde partie de la recherche est plus courte sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle.
- HS5d : La durée pour trouver le premier résultat de la première partie de la recherche est plus courte sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle.
- HS5e : La durée pour trouver le premier résultat de la seconde partie de la recherche est plus courte sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle.

L'hypothèse nulle pour chacune des hypothèses observées, c'est qu'il n'y a pas de différence entre les deux interfaces.

Pour passer en revue l'allure des distributions pour ces indicateurs, nous referons le lecteur aux figures 56 à 60 (Annexe II – Figures 56 à 60, 536-538).

Tableau XLIII Tests statistiques des mesures temporelles

Statistiques des mesures temporelles (secondes)													
Métriques	Interface	Moyenne	Erreur Standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val MW	U	Taille de l'effet ( $n^2$ )	Interface valorisée
<u>Durée effective de la recherche</u>	Visuelle (x)	916,82	12,04	914,00	36,18	11	<u>86,32</u>	<u>13,41</u>	<u>0,026**</u>	<u>0,019**</u>		<u>0,22</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>830,50</u>	<u>35,29</u>	<u>850,00</u>	<u>113,06</u>	<u>12</u>							
<u>Durée 1ère partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	<u>402,00</u>	<u>23,70</u>	<u>401,00</u>	<u>72,50</u>	<u>11</u>	<u>-106,08</u>	<u>21</u>	<u>0,028**</u>	<u>0,032**</u>		<u>0,20</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	508,08	40,78	508,00	132,11	12							
<u>Durée 2nde partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	514,82	20,37	504,00	67,56	11	<u>192,40</u>	<u>21</u>	<u>0,00***</u>	<u>0,00***</u>		<u>0,60</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>322,42</u>	<u>25,95</u>	<u>318,00</u>	<u>89,88</u>	<u>12</u>							
<u>Durée pour trouver le 1er résultat (1ère partie)</u>	Visuelle (x)	210,00	31,61	195,50	97,33	11	<u>90,42</u>	<u>21</u>	<u>0,016**</u>	<u>0,016**</u>		<u>0,24</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>119,58</u>	<u>14,19</u>	<u>87,00</u>	<u>66,64</u>	<u>12</u>							
Durée pour trouver le 1er résultat (2nde partie)	Visuelle (x)	147,30	22,08	144,00	69,82	10	2,48	15,42	0,96*	0,314			
	Textuelle (y)	144,82	40,06	79,00	132,86	11							

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

Les tests t de Student et l'analyse de sensibilité concordent sur des probabilités significatives que nos deux groupes soient différents. L'éta-carré montre une taille d'effet importante. On peut rejeter l'hypothèse nulle au niveau de quatre indicateurs sur cinq. Autrement dit, quatre indicateurs permettent de distinguer significativement l'interface textuelle de l'interface visuelle, sur le plan des mesures temporelles. L'indicateur pour lequel les différences observées peuvent être attribuées au fruit du hasard est la durée pour sauvegarder un premier résultat de recherche dans le cadre de la seconde recherche sur les secours en montagne.

Ces différences significatives de durées de recherche d'information valorisent l'interface textuelle. Selon ces mesures, l'interface textuelle est celle avec laquelle les participants ont connu le plus de courtes durées de recherche pour trouver des informations pertinentes sur les sujets de recherche, selon eux.

Les résultats des tests, excepté celui concernant la durée de la première recherche, indiquent que l'interface textuelle est plus efficiente que l'interface visuelle. En chiffre, il est question, en faveur de l'efficacité de l'interface textuelle, d'une différence moyenne de :

- 86.32 secondes, soit environ 1 minute et demie de moins, pour la durée complète de la tâche de recherche
- 192.40 secondes, soit environ 3 minutes de moins pour la durée de la seconde recherche
- 90.42 secondes, soit environ 1 minute et demie de moins, pour la durée passée entre le début de la recherche et le moment où le participant a sauvegardé le premier résultat

Par contre, l'interface visuelle se distingue positivement pour la durée consacrée à la première recherche (sur le mal des montagnes). On constate une différence moyenne significative de :

- 106.4 secondes, soit presque 2 minutes de moins, pour la durée de la première recherche

À la lumière de ces résultats, l'interface visuelle n'est pas plus efficiente que l'interface textuelle dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Les temps ne s'améliorent pas au fur et à mesure de l'utilisation.

#### **4.4.3.2 Analyse de contenu**

Peu de participants se sont exprimés spontanément sur la durée de la recherche. Cependant, en exécutant quelques requêtes dans notre base de contenus (verbatim) sur les notions de « temps », ou d' « habitudes », relevant plus directement de l'adaptation à la nouveauté, nous avons

pu identifier quelques commentaires pertinents, apportant un éclairage supplémentaire aux résultats statistiques.

Dans le tableau suivant (Tableau XLIV, 271) nous présentons les verbatims associés au critère de l'efficienc.

Tableau XLIV Analyse des verbatims relatifs à l'efficiencie

ID SI NSI	Interface testée	Perceptions	Code « appréciation »	Zone interface/caractéristiques	Stratégies RI	Extraits verbatims
SITX3	textuelle	négatif	temps/utilité	interface en général	expérience générale	<b>Je n'ai pas trop eu le temps de voir l'utilité.</b>
NSITX1	textuelle	positif	temps/utilité	prévisualisation	visite résultat de recherche	La prévisualisation alors ça c'est génial. C'est un <b>gain de temps</b> vraiment important. J'ai eu du plaisir parce que je trouvais des <b>informations qui m'ont encouragé à continuer la recherche.</b>
NSITX5	textuelle	positif	aimer	engin de recherche	évaluation pertinence	C'est plus à cause de la qualité de l'engin de recherche. <b>Si ça avait pas été bon, j'aurais trouvé le temps long et j'aurais pas eu une bonne expérience.</b>
SIVIS6	visuelle	négatif	adaptation nouveauté	interface en général	expérience générale	Oui je me disais qu'il me <b>fallait beaucoup plus de temps pour maîtriser l'outil.</b>
SIVIS8	visuelle	négatif	désorientation	classification	exploration	Oui parce que justement <b>jouer avec les classes, ça me prendrait plus de temps pour analyser en profondeur.</b>
SIVIS8	visuelle	neutre	Adaptation nouveauté	classification	exploration	<b>Et ça me prendrait plus de temps pour évaluer la pertinence des classes qu'il me propose et comprendre comment il établit les classes et du coup à quoi elles correspondent réellement.</b>

#### 4.4.3.2.1 *Analyse de l'expérience des « textuelle » relative à l'efficience*

Au niveau du groupe « textuelle », seulement trois participants sur douze ont évoqué des considérations sur leur perception de la durée de la recherche. SITX3 exprime davantage une limite de l'expérimentation en soi. Selon SITX3, la durée de l'expérimentation n'était pas suffisante pour évaluer l'utilité. NSITX1 exprime sans ambiguïté le « gain de temps » que la prévisualisation du site du résultat de recherche à même la liste lui procure. Enfin, NSITX5 fait remarquer que si « la qualité de l'engin de recherche [n'] avait pas été bon [ne], [il] aurait trouvé le temps long et [il n'] aurait pas eu une bonne expérience ». Clairement, le participant fait une relation entre l'efficacité en termes de pertinence du système et la perception de la durée de l'expérience de recherche.

Si ces commentaires n'apportent pas tant d'éclairage au niveau des différences observées pour les mesures temporelles entre les deux interfaces, ils apportent un élément nouveau à savoir que peu importe le temps réel qui s'est déroulé, du point de vue de l'utilisateur, c'est la perception de la durée qui prime. Autrement dit, si son temps a été utilisé à bon escient, qu'il a mené à des interactions avec l'information fructueuse, il est satisfait de son expérience, il ne « trouve pas le temps long ».

#### 4.4.3.2.2 *Analyse de l'expérience des « visuelle » relative à l'efficience*

Deux participants sur onze se sont exprimés sur la perception de la durée lors de l'entretien sur leur expérience de recherche. Le rapport à la perception de la durée pour ces deux participants s'est très clairement cristallisé autour des questions des « habitudes » et de son corolaire, l'adaptation à la nouveauté que présentait l'utilisation de l'interface visuelle, par rapport à l'interface textuelle. SIVIS1 évoque une interface difficile à utiliser immédiatement : « [il lui aurait] fallu beaucoup de temps pour maîtriser l'outil ». SIVIS8 précise que « jouer avec les classes [lui] prendrait plus de temps pour analyser en profondeur », qu'« évaluer la pertinence des classes » et « comprendre comment [le système] établit les classes » lui « prendrait plus de temps ». On lit ici qu'utiliser la classification visuelle et s'y adapter en tant que nouveau mode d'accès à l'information requièrent un effort qui se traduit par un besoin de temps supplémentaire. Mais aussi, SIVIS8 perçoit un potentiel d' « analyse de l'information disponible assistée » permis par ce type d'interface.

Par conséquent, cette analyse des verbatims nous enseigne que les « visuelle » se heurtent à la nouveauté occasionnée par la présentation visuelle des classes. À la différence des « textuelle », ces commentaires des « visuelle » suggèrent que l'adaptation à la nouveauté demande plus de temps, dû probablement à la charge mentale occasionnée par le fait de s'adapter.

#### **4.4.4 Récapitulatif sur les résultats relatifs à l'efficience**

Globalement, l'interface textuelle est évaluée plus efficiente que l'interface visuelle (Tableau XLV, 274).



Tableau XLV Statistiques des mesures temporelles

**Statistiques des mesures temporelles**

Métriques	Interface	Moyenne	Erreur Standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Taille de l'effet ( $\eta^2$ )	Interface valorisée
<u>Durée effective de la recherche</u>	Visuelle (x)	916,82	12,04	914,00	36,18	11	<u>86,32</u>	<u>13,41</u>	<u>0,026**</u>	<u>0,019**</u>	<u>0,22</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>830,50</u>	<u>35,29</u>	<u>850,00</u>	<u>113,06</u>	12						
<u>Durée 1ère partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	<u>402,00</u>	<u>23,70</u>	<u>401,00</u>	<u>72,50</u>	11	<u>-106,08</u>	<u>21</u>	<u>0,028**</u>	<u>0,032**</u>	<u>0,20</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	508,08	40,78	508,00	132,11	12						
<u>Durée 2nde partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	514,82	20,37	504,00	67,56	11	<u>192,40</u>	<u>21</u>	<u>0,00***</u>	<u>0,00***</u>	<u>0,60</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>322,42</u>	<u>25,95</u>	<u>318,00</u>	<u>89,88</u>	12						
<u>Durée pour trouver le 1er résultat (1ère partie)</u>	Visuelle (x)	210,00	31,61	195,50	97,33	11	<u>90,42</u>	<u>21</u>	<u>0,016**</u>	<u>0,016**</u>	<u>0,24</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>119,58</u>	<u>14,19</u>	<u>87,00</u>	<u>66,64</u>	12						

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

Pour quatre des cinq durées mesurées correspondant à différentes étapes de la tâche de recherche, le groupe « textuelle » a été en moyenne plus rapide de quelques minutes (de 1 minute et demie à 3 minutes).

L'analyse des verbatims nous indique que l'habitude d'utiliser une interface textuelle a joué en la défaveur de l'interface visuelle qui introduisait davantage de nouveauté et de changement avec la mise en évidence des classes. On note aussi que ce qui semble primer au niveau du vécu de l'expérience de recherche, pour les « textuelle », ce n'est pas tant la durée réelle de recherche que la perception de vivre un processus de recherche d'information satisfaisant durant toutes les « étapes » du processus.

#### **4.4.5 Satisfaction**

La satisfaction est le dernier critère d'utilisabilité selon lequel les deux interfaces ont été évaluées. Selon nous, l'interface visuelle devrait être perçue satisfaisante par les participants, et l'être davantage que la version textuelle de l'interface. Cette hypothèse s'assoit premièrement, sur le postulat que la visualisation constitue une plus-value cognitive du fait de ses caractéristiques spécifiques graphiques et interactives. Et deuxièmement, que les apports cognitifs sont en adéquation avec les processus cognitifs sous-jacents des stratégies et des tactiques de recherche d'information exploratoire.

Puis, nous présentons les résultats des tests d'hypothèses plus spécifiques à l'usage des interfaces telles que les mesures de satisfaction réparties en sous-critères :

- l'utilité et la facilité d'utilisation de l'interface testée par rapport aux fonctionnalités à proprement parler et par rapport aux stratégies et aux tactiques connues de recherche d'information exploratoire ;
- la satisfaction par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche d'information exploratoire ;
- l'expérience positive ou négative par rapport à des propriétés connues attribuées aux interfaces riches dédiées à la recherche d'information exploratoire, dont les interfaces visuelles de recherche d'information

##### **4.4.5.1 L'utilité**

L'évaluation a pris en compte tant la perception de l'utilité des fonctionnalités de l'interface que la perception de l'utilité de l'interface pour les stratégies et les tactiques propres à la recherche

d'information exploratoire. Ainsi, la question en arrière-plan est de déceler des différences entre la perception de l'utilité du point de vue des fonctionnalités et celle du point de vue des stratégies de recherche, considérant alors l'interface de présentation des résultats de recherche dans son ensemble.

Pour chacune des fonctionnalités les participants ont été invités à juger l'utilité des fonctionnalités ou de l'interface testée en général sur une échelle de Likert s'étendant de zéro à six (où « 0 » équivaut à « ne s'applique pas », « 1 » équivaut à « tout à fait inutile » et « 6 » équivaut à « tout à fait utile »). Suite au recodage, les scores possibles s'échelonnent entre « 1 », « 2 » et « 3 », « 3 ». Dans le tableau suivant (Tableau XLVI, 276), la traduction littérale de ces scores est précisée.

Tableau XLVI Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle d'utilité

Nature des modalités	Échelle de mesure — correspondance numérique							
	Correspondance	0/manquant	1		2		3	
Échelle initiale	0	1	2	3	4	5	6	
Modalités numériques à intervalle	Ne s'applique pas	Tout à fait inutile	Très inutile	Plutôt inutile	Plutôt utile	Très utile	Tout à fait utile	

#### 4.4.5.1.1 Utilité des fonctionnalités de l'interface

L'hypothèse spécifique (HS6) que nous avançons est que les fonctionnalités sont perçues plus utiles par le groupe des « visuelle » que le groupe des « textuelle ». Autrement dit, sur le plan de l'utilité nous pensons que l'interface visuelle est mieux perçue que sur l'interface textuelle, dans un contexte de recherche d'information exploratoire.

Cette hypothèse spécifique se décline pour chacune des fonctionnalités pour lesquelles on a demandé aux participants de répondre. L'hypothèse nulle est qu'il n'y a pas de différence.

On recense une valeur manquante. Un participant n'a pas considéré qu'il pouvait juger de l'utilité de « la variation de la taille et de la couleur des classes en fonction du nombre de résultats ». Nous traitons du cas des « valeurs manquantes » dans une section dédiée (cf section 4.4.6, 285)

Tableau XLVII Valeurs manquantes de l'utilité des fonctionnalités spécifiques

<b>Valeurs manquantes — Utilité des fonctionnalités</b>					
Fonctionnalités spécifiques à la visualisation	Moyenne	Erreur standard de la moyenne	Médiane	Écart type	<b><u>Ne s'applique pas</u></b>
La variation de la taille et de la couleur des classes en fonction du nombre des résultats	2,70	0,21	3,00	0,67	<b><u>1,00</u></b>

Sur les quatorze fonctionnalités soumises aux participants, seule la perception de l'utilité de deux fonctionnalités distingue nos deux interfaces :

- La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y = 0,82$ )
- La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y = -0,73$ )

D'après les résultats de l'analyse de sensibilité, ces deux fonctionnalités distinguent sur le plan de la perception de leur utilité, l'interface textuelle de l'interface visuelle. « La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche » est significativement plus utile sur l'interface visuelle que sur l'interface textuelle (p-val  $umw=0,104$ ). Pour plus de clarté, l'existence de la classification telle que présentée est supposée complémentaire à la liste des résultats de recherche pour orienter l'utilisateur, faciliter sa navigation, explorer, trier puis sélectionner les résultats pertinents.

En revanche, « la vue globale de toutes les classes de résultats de recherche » est évaluée significativement plus utile sur l'interface textuelle (p  $umw=0,104$ ). Cette valeur de p est assez proche du seuil de significativité pour permettre de penser qu'avec une taille d'échantillon plus grande, on obtiendrait une significativité franche.

Tableau XLVIII Statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités

Statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités											
Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche	Visuelle (x)	11	<u>2,82</u>	<u>0,603</u>	<u>0,182</u>	<u>3 000</u>					
	Textuelle (y)	12	2,00	1 044	0,302	2 000	<u>0,82</u>	<u>17,86</u>	<u>0,032**</u>	<u>0,104*</u>	<u>visuelle</u>
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	11	2,18	0,982	0,296	3 000					
	Textuelle (y)	12	<u>2,92</u>	<u>0,289</u>	<u>0,083</u>	<u>2 000</u>	<u>-0,73</u>	<u>11,58</u>	<u>0,035**</u>	<u>0,104*</u>	<u>textuelle</u>

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

La non-significativité de certains tests sur les autres fonctionnalités (Annexe II – Tableau XXXII, 541) peut s’expliquer par la présence de réponses « ne s’applique pas », considérées comme « valeurs manquantes ». Les tendances centrales de ces fonctionnalités sont calculées sur un nombre moindre de participants, composant un échantillon déjà de faible taille. Nous nous attardons sur l’analyse des valeurs manquantes dans une section dédiée (cf. 4.4.6, 285).

#### 4.4.5.1.2 *Utilité de l’interface pour les stratégies et les tactiques de recherche d’information exploratoire*

Dans cette section, nous présentons les résultats de l’analyse statistique relative à la perception des participants de l’utilité de l’interface en fonction des stratégies et des tactiques de recherche d’information exploratoire.

En moyenne, au regard des stratégies et des tactiques de recherche, encore une fois, l’interface visuelle ( $\mu_x = 2,42$ ) et l’interface textuelle ( $\mu_y = 2,45$ ) sont évaluées de manière quasi équivalente sur le plan de son utilité. Les médianes moyennes sont similaires pour chacune des interfaces testées ( $m_x = m_y = 2,85$ ). À nouveau, les scores tendent fortement vers le maximum 3. Autrement dit en moyenne, le jugement des participants révèle que l’interface testée, quelle qu’elle soit, est perçue comme « très utile ».

Quand on observe en détail les moyennes, quelques stratégies ou tactiques de recherche se distinguent par leur écart de moyenne plus important que les autres. Et celles-ci montrent des moyennes supérieures pour le groupe « visuelle » au groupe « textuelle » :

- Mettre de côté les résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y = 0,85$ )
- Chercher de l’information ( $\mu_x - \mu_y = 0,55$ )
- Reformuler les requêtes ( $\mu_x - \mu_y = 0,45$ )
- Comparer des résultats de recherche ( $\mu_x - \mu_y = 0,44$ )

Le tableau (Tableau XLIX, 280) fait état en détail des résultats des tests d’hypothèses selon l’analyse de sensibilité. L’hypothèse nulle pour chacune des stratégies évaluées stipule l’absence de différence entre les deux groupes concernant la perception de l’utilité des interfaces testée (H60).

L’hypothèse spécifique (HS6b) défendue postule une différence entre les deux groupes pour chacune des stratégies ou tactiques de recherche. Compte tenu des observations issues de l’analyse descriptive, on soutient que les écarts valorisant l’interface visuelle du point de vue de son utilité perçue par rapport aux stratégies de recherche ne sont pas le fruit du hasard.

Tableau XLIX Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche

Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche											
Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	9	2,67	0,707	0,236	3,00					
	Textuelle (y)	11	1,82	0,874	0,263	2,00	0,85	18	0,031**	0,046**	visuelle

\* :  $p < 0,100$  \*\* :  $p < 0,050$  \*\*\* :  $p < 0,010$

Au vu des résultats de l'analyse de sensibilité, seulement une stratégie révèlent des différences significatives entre les groupes « visuelle » et « textuelle ». L'utilité perçue de l'interface pour la stratégie « mettre de côté des résultats de recherche pertinents » valorise l'interface visuelle (p-val umw = 0,046).

Ce résultat est un peu inattendu parce qu'il n'y avait pas vraiment de fonctionnalité dédiée pour soutenir le fait de « mettre de côté des résultats pertinents ». On s'attendait à une perception montrant un résultat négatif, qui d'ailleurs est exprimé par les « textuelle ». À notre avis, ce résultat est un « faux positif » qui démontre que les « visuelle » n'ont pas nécessairement compris ce que les « textuelle » ont compris. Nous pensons que les « visuelle » ont compris de la formule « Mettre de côté les résultats pertinents » qu'il s'agissait de la capacité du système à repérer des résultats pertinents. C'est une possible explication, en aucun cas l'explication de ce résultat.

#### **4.4.5.2 Facilité d'utilisation**

Un autre indicateur de satisfaction est la facilité d'utilisation des interfaces testées. L'évaluation est similaire à celle de l'utilité. On compare d'abord la facilité d'utilisation des fonctionnalités des interfaces et ensuite la facilité d'utilisation de l'interface selon les stratégies et les tactiques de recherche.

Pareille à l'évaluation de l'utilité, la même liste de fonctionnalités a été soumise aux participants afin d'évaluer la perception de la facilité d'utilisation. L'échelle de Lickert proposait six degrés de facilité d'utilisation et une modalité autre, « ne s'applique pas ». Cette échelle, suite au recodage, a été réduite à trois degrés et le retrait dans le calcul des tendances centrales des participants ayant coché « ne s'applique pas » (Tableau L, 282). Ce retrait est toujours signifié dans la colonne « n » correspondant au nombre de réponses sur la perception de la facilité d'utilisation. On a analysé la présence des « ne s'applique pas » relativement aux résultats des tests, comme pouvant éclairer certaines observations discriminant ou pas les données recueillies par les deux groupes sondés, les « visuelle » et les « textuelle ».



Tableau L Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de la facilité d'utilisation

Nature des modalités		Échelle de mesure — correspondance numérique					
Correspondance	0/manquant	1		2		3	
Échelle initiale	0	1	2	3	4	5	6
Modalités numériques intervalle	Ne s'applique pas	Tout à fait difficile à utiliser	Très difficile à utiliser	Plutôt difficile à utiliser	Plutôt facile à utiliser	Très facile à utiliser	Tout à fait facile à utiliser

#### 4.4.5.2.1 Facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface

En moyenne, l'ensemble des fonctionnalités est perçu comme très facile d'utilisation, et pour la majorité on peut dire que les fonctionnalités proposées sont très faciles d'utilisation. En effet, la moyenne de l'échantillon est située à 2,51 et la médiane à 2,94.

Si on compare les moyennes globales selon l'interface testée, la moyenne des « textuelle » montre un score de facilité d'utilisation des fonctionnalités (communes aux deux interfaces) supérieur de 0,3 par rapport à la moyenne des « visuelle » :  $\mu_x = 2,37$  et  $\mu_y = 2,64$ . On arrive au même constat concernant la comparaison des médianes des deux groupes.

Pour les fonctionnalités caractérisées par leurs attributs graphiques et interactifs de l'interface visuelle (Tableau LI, 282), celles-ci ont été perçues comme « très faciles », voire « tout à fait » faciles, d'utilisation. La fonctionnalité consistant à pouvoir combiner des classes a été jugée « plutôt difficile » d'utilisation et également « plutôt inutile ».

Tableau LI Tendances centrales de la facilité d'utilisation des fonctionnalités spécifiques à la visualisation

Tendances centrales de la facilité d'utilisation des fonctionnalités spécifiques à la visualisation					
Fonctionnalités spécifiques visualisation	Moyenne	Erreur standard de la moyenne	Médiane	Écart type	Manquant
La variation de la taille et de la couleur des classes en fonction du nombre des résultats	<b>2,60</b>	0,27	<b>3,00</b>	0,84	1,00
Le fait de sélectionner une ou plusieurs classes au choix	<b>1,73</b>	0,14	<b>2,00</b>	0,47	0,00

En résumé, ces observations relatives à la facilité d'utilisation sont sensiblement les mêmes que celles faites concernant l'utilité des fonctionnalités des interfaces testées. Pour le détail des statistiques descriptives et des distributions, nous référons le lecteur aux annexes (Annexe II – Facilité d'utilisation, 555).

L'hypothèse nulle est que les différences observées au niveau du jugement de la facilité d'utilisation des fonctionnalités soient attribuables au hasard. L'hypothèse alternative est que les différences observées sont associées à l'interface testée.

Aucun des tests statistiques ne s'est révélé significatif. En d'autres termes, le jugement de la facilité d'utilisation n'est pas associé à l'utilisation de l'une ou l'autre des deux interfaces testées. Il y a aussi un nombre important de fonctionnalités pour lesquelles un ou plusieurs participants ont opté pour la réponse « ne s'applique pas ». Ce phénomène est analysé dans une section à part (cf. 4.4.6, 285).

#### 4.4.5.2.2 *Facilité d'utilisation de l'interface par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche d'information exploratoire*

Au niveau de la facilité d'utilisation de l'interface testée en fonction des stratégies et des tactiques de recherche, il n'y a que très peu de différence entre la moyenne générale et la moyenne des groupes. L'ensemble des participants ont jugé en moyenne l'interface testée comme étant « très facile d'utilisation », avec une moyenne située à 2,45, au regard des stratégies et des tactiques de recherche d'information exploratoire.

La moyenne la plus basse correspondant à la stratégie de recherche « comparer des résultats de recherche » est aussi celle qui correspond à une distribution dispersée des réponses, phénomène existant pour les deux groupes « visuelle » et « textuelle ».

De plus, on décompte plus d'un tiers des réponses manquantes dans la distribution du groupe visuelle, où quatre participants sur onze ont choisi la réponse « ne s'applique pas ». Pour le groupe « textuelle », seulement un participant est omis du calcul de la moyenne.

La distribution du groupe « visuelle » est aussi dispersée pour la stratégie « comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche ». La moyenne est de ce fait affectée par des valeurs extrêmes, affectant par ricochet sa représentativité.

Le détail des statistiques descriptives et des distributions est en annexe (Annexe II – Tableau XXXVII, 577).

Tout comme pour la facilité d'utilisation des fonctionnalités, au niveau de la signification statistique des différences repérées, on ne peut rejeter l'hypothèse nulle pour aucune des stratégies ou des tactiques de recherche. Les résultats non significatifs sont en annexe (Annexe II – Tableau XXXVIII, 585).

#### 4.4.5.3 Satisfaction générale par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche d'information exploratoire

Dans cette section, nous présentons les perceptions de nos deux groupes concernant la satisfaction générale que procurent les deux interfaces. À quel point sont-ils satisfaits du soutien apporté par l'interface pour les stratégies et les tactiques de recherche d'information exploratoire ?

Comme pour les précédentes métriques, les réponses ont été regroupées (Tableau LII, 284) et les « ne s'applique pas » ont été exclus du calcul des statistiques.

Tableau LII Correspondance littérale des scores numériques de l'échelle de satisfaction

Nature des modalités		Échelle de mesure — correspondance numérique					
		1		2		3	
Correspondance	0/manquant	1		2		3	
Échelle initiale	0	1	2	3	4	5	6
Modalités numériques à intervalle	Ne s'applique pas	Tout à fait insatisfait	Très insatisfait	Plutôt insatisfait	Plutôt satisfait	Très satisfait	Tout à fait satisfait

La moyenne, interface testée et stratégies confondues, obtenue est de 2,48, soit encore un jugement démontrant une grande satisfaction procurée par l'interface testée. La médiane globale est aussi très élevée.

On constate une différence minime de 0,12 entre les moyennes des deux groupes et de 0,19 si on compare les médianes. Cette différence est en faveur de l'interface visuelle. Cette faible différence se reflète dans la comparaison détaillée des moyennes de satisfaction de l'interface testée pour chacune des stratégies et des tactiques de recherche. On remarque de très faibles différences de moyenne, excepté pour la stratégie « voir si le résultat est pertinent », avec une différence de 0,82, en faveur de l'interface visuelle (Annexe II – Tableau XL, 595).

Après examen des distributions, on considère le résultat du test U de Mann-Whitney.

Du point de vue des tests statistiques pratiqués, seule la différence observée pour « voir si le résultat est pertinent » se révèle significative : p-val umw=0.059 (Tableau LIII, 285).

Tableau LIII Statistiques des mesures de la perception de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche

**Statistiques des mesures de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Voir si le résultat est pertinent</u>	Visuelle (x)	10	2,60	0,699	0,221	3,00	0,85	19,68	0,027**	0,059*	visuelle
	Textuelle (y)	12	1,75	0,965	0,279	1,00					

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

Cette différence indique qu'au niveau de la stratégie « voir si le résultat est pertinent », l'interface visuelle a procuré, significativement, plus de satisfaction que l'interface textuelle. L'effet est d'une taille importante (0,206). Ce résultat significatif n'est pas affecté par la présence ou l'absence de valeurs manquantes.

#### 4.4.6 Analyse des valeurs manquantes : « ne s'applique pas »

Plusieurs méthodes existent pour analyser les valeurs manquantes en statistiques. Il y a les méthodes avec suppression de données (analyse des cas concrets et analyse des cas disponibles), par imputation simple et par imputation multiple (Glasson-Cicognani et Berchtold 2010, 2-3).

Étant donnée la nature de nos « valeurs manquantes » qui sont en réalité des réponses « ne s'applique pas », on a souhaité procéder précédemment à l'analyse des cas disponibles, qui fait partie des méthodes avec suppression de données. En effet, « ne s'applique pas » ne correspondait ni au degré zéro des échelles de réponses, ni à une absence de réponse. Dès lors, nous n'avons ni opté pour les méthodes d'imputation ni opté pour la suppression pure et simple des cas. La première option — les méthodes d'imputation — prêtait une moyenne approximative en imputant des données (réponses) probables pour combler les valeurs « ne s'applique pas » rendues « manquantes ». La seconde option amenait à réduire à nouveau notre échantillon à trop peu de cas. La seule option la plus valable est donc de transformer les « ne s'applique pas » en « valeur manquante », le cas échéant. Les analyses statistiques inférentielles étaient alors possibles sans que

les tendances centrales soient affectées par la valeur symbolique « 0 » associée initialement au « ne s'applique pas ».

L'analyse statistique inférentielle étant faite, il n'en demeure pas moins que la présence des données manquantes affaiblit la base sur laquelle les tests sont faits ainsi que la comparabilité des variables d'un indicateur à l'autre.

On propose donc une analyse faisant état de l'empreinte laissée par la présence de valeurs manquantes pour chaque indicateur de la satisfaction, à savoir : l'utilité, la facilité d'utilisation, la satisfaction, l'expérience positive et négative. À travers cette analyse on s'intéresse notamment à la récurrence du phénomène pour soit les fonctionnalités, soit les stratégies et les tactiques de recherche.

Cette analyse des « ne s'applique pas » est aussi réalisée à l'aune de la signification que les participants accordaient. En effet, durant l'administration du questionnaire, on a appris que ce choix de réponse était souvent motivé soit par le fait que la fonctionnalité ou la stratégie n'avait pas été utilisée ou bien occultée durant le test; soit par le fait que la proposition négative ou positive ne reflétait tout simplement pas leur expérience.

Nous présentons dans les prochaines sections les motifs en arrière plan du choix de réponse « ne s'applique pas ». Ce choix de réponse a été observé pour :

- le jugement des indicateurs de satisfaction des fonctionnalités;
- le jugement de l'interface testée par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche;
- le jugement de l'expérience positive et négative.

#### 4.4.6.1.1 *Évaluation des fonctionnalités de l'interface testée*

Par rapport à l'évaluation de l'utilité ou la facilité d'utilisation des fonctionnalités présentes sur les interfaces testées, la présence du choix de réponse « ne s'applique pas » est plus fréquent parmi le groupe « textuelle » que parmi le groupe « visuelle ».

La comparaison des deux groupes (Tableau LIV, 287) montre que les participants qui ont testé l'interface « textuelle » sont plus groupés sur l'utilité ou la facilité d'utilisation de quelques fonctionnalités ; tandis que, parmi les « visuelle », on observe davantage, une dissémination de cette possible réponse « ne s'applique pas » quant au jugement de l'utilité et de la facilité d'utilisation des fonctionnalités proposées.

Tableau LIV Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour l'utilité et la facilité d'utilisation des fonctionnalités

<b>Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour l'utilité et la facilité d'utilisation des fonctionnalités</b>				
Fonctionnalités	Interface testée	Utilité	Facilité d'utilisation	Total
<b>La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche</b>	Visuelle (x)	1	2	3
	Textuelle (y)		1	1
Le regroupement des résultats de recherche similaires	Visuelle (x)			
	Textuelle (y)		1	1
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats	Visuelle (x)			
	Textuelle (y)		1	1
<b>La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut</b>	Visuelle (x)	1		1
	Textuelle (y)	3	2	5
<b>La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées</b>	Visuelle (x)	3		3
	Textuelle (y)		2	2
<b>Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent</b>	Visuelle (x)	3	2	5
	Textuelle (y)	6		6
<b>L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes</b>	Visuelle (x)	1	1	2
	Textuelle (y)	1	5	6
<b>Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête</b>	Visuelle (x)	2	3	5
	Textuelle (y)			
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	Visuelle (x)		1	1
	Textuelle (y)			
<b>La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité « search for more like this »</b>	Visuelle (x)	6	na	6
	Textuelle (y)	3	na	3
Sous-total « visuelle »		13	9	22
Sous-total « textuelle »		17	12	29
Total		30	21	51

À la lecture de ce tableau, on note que les principales fonctionnalités qui ont provoqué une absence de jugement de l'utilité ou de la facilité pour les « textuelle » sont :

- « Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent » (utilité : 6 mentions ; facilité d'utilisation : aucune mention)
- « La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité "search for more like this" » (utilité : 3 mentions)
- « La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut » (utilité : 3 mentions ; facilité d'utilisation : 2 mentions)

- « La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées » (utilité : 3 mentions ; facilité d'utilisation : aucune mention)

Pour les « visuelle », les fonctionnalités qui ont occasionné le plus ce choix de réponse sont :

- « La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité “search for more like this” » (utilité : 6 mentions)
- « Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent » (utilité : 3 mentions ; facilité d'utilisation : 2 mentions)
- « La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées » (utilité : 3 mentions ; facilité d'utilisation : aucune mention)
- « La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche » (utilité : 1 mention ; facilité d'utilisation : 2 mentions)

Pour les deux groupes, les fonctionnalités « La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité “search for more like this” » et « Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent » sont celles pour lesquelles le plus de participants dans les deux groupes se sont abstenus de jugement de l'utilité. Pour la première fonctionnalité, on décompte six mentions pour les « textuelle » et trois pour les « visuelle », pour la seconde fonctionnalité, on décompte trois mentions pour les « textuelle » et six mentions pour les « visuelle ».

Tous groupes confondus, deux fonctionnalités se démarquent dans les deux groupes au niveau de son utilité, comptabilisant le plus de « ne s'applique pas ». La première est la fonctionnalité « search for more like this ». Lorsqu'on croise cette information avec les données issues de l'analyse des interactions, on remarque aussi la faible utilisation de ladite fonctionnalité. Ce résultat n'est pas étonnant dans la mesure où la fonctionnalité ne répond pas aux attentes qu'on serait en mesure d'avoir. Prenant le libellé d'une classe comme expression de requête, en fonction du libellé, la fonctionnalité trouve sa pertinence ou confronte son impertinence. Malheureusement, une erreur dans le questionnaire ne permet pas de comparer avec la facilité d'utilisation. La deuxième fonctionnalité est « [1] es informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent ». Il semble que cette fonctionnalité soit passée inaperçue pour les « visuelle » puisqu'ils ont suspendu leur jugement pour l'utilité et la facilité d'utilisation. Au niveau des « textuelle », six mentions sont faites pour « l'utilité » et aucune pour la facilité d'utilisation. Un retour dans les données permet de comparer pour une mention de « ne s'applique

pas » au niveau de l'utilité son pendant au niveau de la facilité d'utilisation. Étrangement, la fonctionnalité est pourtant évaluée pour quatre d'entre eux comme « très facile d'utilisation » voire « tout à fait facile d'utilisation », les deux autres participants l'ont jugé « plutôt facile ou difficile d'utilisation » et « très difficile d'utilisation » voire « tout à fait difficile d'utilisation ». Alors que le « ne s'applique pas » est employé pour l'utilité, les participants évaluent par contre la facilité d'utilisation. Par conséquent, le fait d'utiliser cette fonctionnalité ne pose pas de problème d'utilisation, mais ils ne semblent pas en percevoir l'utilité pour les fins de la recherche d'information.

On remarque aussi ce qui apparaît comme une incohérence pour les autres fonctionnalités qui ont généré ce choix de réponse dans chacun des groupes. Le « ne s'applique pas » de l'utilité n'équivaut pas nécessairement à ce même choix de réponse pour le jugement de la facilité d'utilisation.

Cette analyse des « ne s'applique pas » relatives aux fonctionnalités montrent donc que les logiques d'évaluation sont différentes lorsqu'il s'agit de juger de l'utilité ou de la facilité d'utilisation d'une fonctionnalité.

#### 4.4.6.1.1.1 Impact statistique du « ne s'applique pas » sur l'évaluation des fonctionnalités

La réponse « ne s'applique pas » sur l'issue des tests du jugement de l'utilité et de la facilité d'utilisation a eu probablement un impact dans la mesure où l'échantillon a été réduit de 40 à 23 participants dont les traces étaient analysables. De ce fait, les résultats des tests sont biaisés par l'absence de valeurs.

Par contre, sur les résultats qui se sont révélés significatifs statistiquement témoignant d'une différence entre les deux groupes n'étant pas due au hasard, les groupes étaient complets. Dès lors, les résultats de ces tests ne sont pas biaisés par l'absence de valeurs.

#### 4.4.6.1.2 *Évaluation de l'interface testée en fonction des stratégies et des tactiques de recherche*

Alors que pour l'évaluation des fonctionnalités, on observe davantage de valeurs manquantes parmi le groupe « textuelle », la situation s'inverse quand il s'agit de l'évaluation des stratégies de recherche, et ce pour les trois indicateurs : utilité, facilité d'utilisation et satisfaction.



En effet, le groupe « visuelle » comptabilise le plus de valeurs « ne s'applique pas », vingt-neuf mentions contre six provenant du groupe « textuelle ».

Le doute est alors permis sur la capacité de l'interface visuelle de satisfaire les stratégies et les tactiques de recherche d'information exploratoire.

Toutefois, si on compare les stratégies et les tactiques de recherche, on remarque que celles qui ne comportent pas de mention « ne s'applique pas » ne sont pas uniquement des stratégies de repérage de résultats ou d'évaluation de pertinence, mais aussi des stratégies clefs de la recherche d'information exploratoire : « explorer les résultats de recherche », « comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche » et « se repérer dans les classes de résultats de recherche ».

Tableau LV Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de satisfaction des stratégies et des tactiques de recherche

Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de satisfaction des stratégies et des tactiques de recherche					
Stratégies et tactiques de recherche	Interface testée	Utilité	Facilité d'utilisation	Satisfaction	Total
<b>Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé</b>	<b>Visuelle (x)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	Textuelle (y)				
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	Visuelle (x)		1		1
	Textuelle (y)				
<b>Comparer des résultats de recherche</b>	<b>Visuelle (x)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
	<b>Textuelle (y)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Se repérer dans les résultats de recherche	Visuelle (x)				
	Textuelle (y)		1	1	2
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)				
	Textuelle (y)				
<b>Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier</b>	<b>Visuelle (x)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
	Textuelle (y)				
<b>Voir si le résultat est pertinent</b>	<b>Visuelle (x)</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
	Textuelle (y)				
Reformuler les requêtes	Visuelle (x)	1		1	2
	Textuelle (y)				
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	2	2	1	5
	Textuelle (y)	1			1
Sous-total « visuelle »		8	12	9	29
Sous-total « textuelle »		2	2	2	6

---

**Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de satisfaction des stratégies et des tactiques de recherche**

---

Stratégies et tactiques de recherche	Interface testée	Utilité	Facilité d'utilisation	Satisfaction	Total
Total		10	14	11	35

---

La stratégie « comparer des résultats de recherche » est la seule variable pour laquelle on comptabilise des « ne s'applique pas » dans les deux groupes, avec un score trois fois plus élevé pour le groupe « visuelle ». De plus, les mentions montrent une cohérence : le même nombre de mentions est appliqué pour les deux groupes. Un retour aux données permet de constater que ce sont les mêmes participants qui ont fait ce choix de réponse pour les trois indicateurs, à l'exception d'une variation parmi les trois participants du groupe « visuelle ».

Les autres stratégies ou tactiques de recherche pour lesquelles les « visuelle » n'ont pas été en mesure de juger l'interface sont principalement :

- découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé
- prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier
- voir si le résultat est pertinent
- mettre de côté des résultats de recherche pertinents

Le choix de réponse « ne s'applique pas » est majoritairement choisi dans l'évaluation de la facilité de l'utilisation de l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche proposées. L'utilité (huit mentions) et la satisfaction (neuf mentions) comptabilisent à une mention près le même score. À l'inverse, le groupe « textuelle » ne décompte qu'un total de deux mentions par indicateur.

On pourrait en conclure, hypothétiquement, que les stratégies et tactiques de recherche n'avaient pas de référents en termes d'habitudes interactives dans un contexte où les participants utilisent une interface nouvelle, visuelle. Ou autrement dit, que l'utilisation de l'interface visuelle a généré tant de perturbation dans les habitudes de recherche que les participants n'étaient pas en mesure d'identifier sur la base de leur récente expérience les stratégies et les tactiques de recherche mises en contexte par la tâche de recherche d'information. Ce sont de possibles explications, mais rien ne permet de les affirmer. Toujours est-il que les participants qui ont testé l'interface textuelle, avec la même tâche de recherche, n'ont eu recours, que pour une partie très faible, à ce choix de réponse « ne s'applique pas ».

#### 4.4.6.1.2.1 Impact statistique du « ne s'applique pas » sur l'évaluation des stratégies et des tactiques de recherche

Par ailleurs, concernant l'évaluation de l'impact que ce choix de réponses a occasionné au niveau des tests statistiques, celui-ci ne peut être que supposé. Toutefois, lorsqu'on regarde les tests qui se sont révélés significatifs, il n'y en a aucun qui concerne la facilité d'utilisation. Or, c'est pour cet indicateur qu'on dénombre le plus de « ne s'applique pas », notamment au sein du groupe « visuelle ».

Pour les tests qui se sont révélés significatifs (Tableau LVI, 293), on rapporte des valeurs manquantes (« ne s'applique pas ») pour deux des trois variables :

- mettre de côté des résultats de recherche pertinents
- voir si le résultat est pertinent

Tableau LVI Statistiques significatives pour l'évaluation des stratégies et des tactiques de recherche

<b>Statistiques significatives pour l'évaluation des stratégies et des tactiques de recherche</b>											
Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<i>Utilité de l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche</i>											
Chercher de l'information	Visuelle (x)	11	2,45	0,934	0,282	3,00					
	Textuelle (y)	12	3,00	0	0	3,00	-0,55	21,00	0,056*	0,288	textuelle
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	9	2,67	0,707	0,236	3,00					
	Textuelle (y)	11	1,82	0,874	0,263	2,00	0,85	18,00	0,027**	0,046**	visuelle
<i>Satisfaction de l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche</i>											
Voir si le résultat est pertinent	Visuelle (x)	10	2,60	0,699	0,221	3,00					
	Textuelle (y)	12	1,75	0,965	0,279	1,00	0,85	20,00	0,031**	0,059*	visuelle

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\*: p<0,010

A priori, au vu des différences importantes au niveau des tendances centrales entre les deux interfaces, et au vu de la faible dispersion (estimée à l'aide de l'analyse des écarts-types) des réponses des groupes comparables, on ne peut pas remettre en cause la signification des tests. La présence des valeurs manquantes est contre-balançée, toute proportion gardée, par des moyennes bien représentatives des réponses des groupes mis en comparaison.

#### 4.4.6.1.3 Évaluation de l'expérience positive et négative

Dans la section consistant à donner son degré d'agrément quant aux propositions d'expérience positive et négative par rapport à leur récente expérience avec l'interface testée, seul les participants du groupe « visuelle » ont choisi la réponse « ne s'applique pas » pour trois des seize propositions (Tableau LVII, 294).

Une des propositions de l'expérience négative, « des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments », a recueilli trois mentions de « ne s'applique pas ».

Tableau LVII Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de l'expérience positive et négative de recherche

<b>Fréquences des valeurs « ne s'applique pas » pour les mesures de l'expérience positive et négative de recherche</b>			
Métriques	Interface testée	Expérience positive	Total
Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche	Visuelle (x)	1	1
	Textuelle (y)		
J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche	Visuelle (x)	1	1
	Textuelle (y)		
Métriques	Interface testée	Expérience négative	
Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments	Visuelle (x)	3	3
	Textuelle (y)		
<i>Sous-total « visuelle »</i>		2	3
<i>Sous-total « textuelle »</i>		0	0
Total		2	3

Dans ce cas de figure, le choix de réponse « ne s'applique pas » semble s'interpréter comme une façon pour le participant d'exprimer que la proposition ne reflète aucune réalité de l'expérience vécue, de sorte que, le participant ne peut donner son degré d'accord.

#### 4.4.6.1.3.1 Impact statistique du « ne s'applique pas » sur l'évaluation de l'expérience de recherche

En termes d'impact sur les tests statistiques, l'absence de réponse provoquée par ce choix de réponse n'est pas notable. D'abord, il n'est question tout au plus de trois mentions, sinon deux autres mentions isolées. Ensuite, si l'on se réfère aux résultats des tests statistiques pour l'évaluation de ces propositions (Tableau LVIII, 296), ceux-ci ne sont pas sensibles : ils ne permettent pas le rejet de l'hypothèse nulle, et ce, avec une très forte probabilité.

Tableau LVIII Statistiques des variables de l'expérience positive et négative de recherche sur l'interface testée (avec valeurs manquantes seulement)

Statistiques de l'expérience positive et négative de recherche sur l'interface testée (avec valeurs manquantes seulement)											
Expérience positive	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<i>Expérience positive</i>											
Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche	Visuelle (x)	10	1,90	0,994	0,314	1,50					
	Textuelle (y)	12	2,33	0,888	0,256	3,00	-0,43	18 313	0,299	0,346	textuelle
J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche	Visuelle (x)	10	2,40	0,966	0,306	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,33	0,985	0,284	3,00	0,07	19 420	0,875	0,923	visuelle
<i>Expérience négative</i>											
Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments	Visuelle (x)	9	1,44	0,726	0,242	1,00					
	Textuelle (y)	12	1,50	0,798	0,230	1,00	-0,06	18 192	0,870	1	textuelle

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\*: p<0,010

#### 4.4.7 Récapitulatif sur la satisfaction

Cette section a permis de vérifier les hypothèses spécifiques suivantes :

- HS6 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés est perçue plus satisfaisante que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :
  - Perception de l'utilité des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS6a)
  - Perception de l'utilité par rapport au soutien apportée par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS6b)
  - Perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS6c)
  - Perception de la facilité d'utilisation par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS6d)
  - Perception de la satisfaction par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS6e)
  - Perception de l'expérience positive et négative vécue à l'utilisation de l'interface (HS6f)

Seuls quelques indicateurs des métriques de l'utilité, et de la satisfaction de l'interface pour soutenir des stratégies de recherche ont révélé des différences significatives entre les deux groupes.



Tableau LIX Statistiques des tests d'hypothèses significatifs des mesures de satisfaction

<b>Statistiques des tests d'hypothèses significatifs des mesures de satisfaction</b>												
Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée	
<i>Utilité des fonctionnalités</i>												
La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche	Visuelle (x)	11	<u>2,82</u>	<u>0,603</u>	<u>0,182</u>	<u>3,00</u>	<u>0,82</u>	<u>21,00</u>	<u>0,056*</u>	<u>0,104*</u>	visuelle	
	Textuelle (y)	12	2,00	1 044	0,302	2,00						
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	11	2,18	0,982	0,296	3,00	<u>-0,73</u>	<u>11,58</u>	<u>0,035**</u>	<u>0,104*</u>	textuelle	
	Textuelle (y)	12	<u>2,92</u>	<u>0,289</u>	<u>0,083</u>	<u>2,00</u>						
<i>Utilité de l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche</i>												
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	9	<u>2,67</u>	<u>0,707</u>	<u>0,236</u>	<u>3,00</u>	<u>0,85</u>	<u>18,00</u>	<u>0,031**</u>	<u>0,046**</u>	visuelle	
	Textuelle (y)	11	1,82	0,874	0,263	2,00						
<i>Satisfaction de l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche</i>												
Voir si le résultat est pertinent	Visuelle (x)	10	<u>2,60</u>	<u>0,699</u>	<u>0,221</u>	<u>3,00</u>	<u>0,85</u>	<u>19,68</u>	<u>0,027**</u>	<u>0,059*</u>	visuelle	
	Textuelle (y)	12	1,75	0,965	0,279	1,00						

Ainsi, au niveau de l'utilité des fonctionnalités, il semble que « la complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche » sur l'interface visuelle a été jugée comme plus utile. Ce résultat converge avec le fait que les « visuelle » ont plus utilisé la classification des résultats de recherche que les « textuelle », et ce significativement (Nombre de classes sélectionnées  $p\text{-val } t = 0,075$  et % Zone Classe de résultats de recherche  $p\text{-val } t = 0,075$ ). À l'inverse, « la vue globale de toutes les classes de résultats de recherche » a été jugée plus utile que sur l'interface visuelle. On explique ce résultat par la facilité que le déploiement de toutes les classes de résultats de recherche permettait. Pour l'interface visuelle, la dynamique était inverse et cette vue était proposée par défaut. Dès lors, l'utilité se démontrait explicitement sur l'interface textuelle, alors qu'elle était plus implicite sur l'interface visuelle. C'est seulement si le participant interagissait délibérément avec le cercle de classe pour que celui-ci montre une vue des classes principales (mais non de toutes les classes), pour que l'appréciation de l'utilité de la vue globale de toutes les classes prenne son sens, explicitement.

Pour ce qui est du jugement de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et aux tactiques de recherche d'information, la différence est significative au niveau de la stratégie, large, consistant à « chercher l'information ». L'interface textuelle est jugée significativement plus utile pour chercher de l'information que l'interface visuelle. Il est possible que l'interface visuelle, imposant un mode de navigation différent, ait pu perturber l'association entre la recherche d'information et son référent comportemental interactif habituel.

En revanche, on ne parvient pas à comprendre la différence significative de l'évaluation de l'utilité de l'interface testée pour « mettre de côté des résultats pertinents ». En effet, aucune des interfaces ne présentait de dispositif fonctionnel spécifique à cet effet. À notre avis, même significatif, cette différence trop isolée ne donne aucune information, et relèverait du hasard avec davantage de participants sur l'échantillon global. La seule explication est que les « textuelle » s'attendaient à une fonctionnalité particulière et les « visuelle » non, ou encore que les participants « visuelle » ont confondu avec la prévisualisation des résultats de recherche. Ce résultat demeure énigmatique.

Concernant l'évaluation de la satisfaction procurée par les fonctionnalités spécifiques ou l'interface en général vis-à-vis des stratégies et des tactiques de recherche, une stratégie « voir si le résultat est pertinent » est apparue montrer une différence significative, valorisant l'interface visuelle.

Concernant la facilité d'utilisation, les deux interfaces sont équivalentes et sont jugées comme très faciles, voire tout à fait faciles, d'utilisation. Pareillement, au niveau de l'évaluation de l'expérience positive et négative de recherche à l'utilisation de l'interface testée, aucune différence n'est apparue significative. De plus, l'expérience a été plutôt jugée positivement à en constater l'accord et l'absence de désaccord. Il est aussi intéressant de constater que les désagréments ou freins présents dans la revue de littérature et expliquant la faible utilisation de ce type d'interface, à savoir les phénomènes d'occlusion d'information ou de désorientation spatiale, n'ont pas été problématiques pour les participants qui ont testé l'interface visuelle.

L'analyse de contenu effectuée sur les verbatims a aussi permis d'obtenir des résultats plus qualitatifs liés à l'expérience de recherche d'information exploratoire sur le web, selon l'interface. Ceux-ci donnent un éclairage sur la perception et l'expérience faite des interfaces testées et de leurs fonctionnalités en fonction du processus de recherche en général ou en fonction de stratégies de recherche exploratoire précises. Cette analyse a permis de faire ressortir des besoins, des attentes notamment en matière de manipulation de la visualisation. En effet, avec l'usage de plus en plus courant des tablettes, les interfaces graphiques sont de plus en plus conçues pour que l'on puisse manipuler avec nos doigts ce qui est représenté sur l'écran. De plus, un des aspects qui est souvent délaissé par les outils de recherche est l'esthétique, dimension à laquelle plusieurs participants se sont révélés sensibles : soit négativement parce que l'interface ne correspondait pas à leurs attentes dans ce domaine, soit inversement positivement. L'usage de la couleur et des formes a été vivement apprécié par plusieurs des participants « visuelle ». Il est nécessaire de tenir compte de ces aspects souvent négligés, mais qui ont possiblement un impact au niveau de l'engagement, aspect connu du processus de recherche d'information, modélisé par Kulthau (1993).

#### **4.4.8 Conclusion**

Les résultats ont montré que l'interface visuelle ne confirme pas l'hypothèse principale. L'interface visuelle ne serait pas plus utilisable – au regard de l'ensemble des critères mesurés – que l'interface textuelle, dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Même si l'analyse de la qualité de l'interaction montre que les participants ayant utilisé l'interface visuelle ont démontré un comportement plus exploratoire que ceux ayant utilisé l'interface textuelle, il n'en demeure pas moins qu'au niveau des mesures d'efficacité et d'efficacité, l'interface textuelle est

plus performante pour réaliser ce type de recherche. Sur le plan de la satisfaction, les interfaces sont très peu différenciables. Elles remportent toutes deux de hauts scores en matière d'utilité, de facilité d'utilisation et de satisfaction que ce soit pour les stratégies de la recherche d'information exploratoire ou que ce soit pour les fonctionnalités. Les résultats obtenus au niveau de l'expérience de recherche positive corroborent ceux de la satisfaction. Peu de participants ont validé les affirmations négatives qui sont portées à l'endroit des interfaces visuelles. Toutefois, les verbatims ont permis d'apporter un éclairage sur certaines zones d'ombre laissées par les autres méthodes de collecte de données (analyse des sessions interactives et questionnaires).

L'analyse des verbatims a aussi permis de faire ressortir certains besoins attendus, notamment par l'intérêt manifeste suscité par la classification – qu'elle soit visualisée ou textualisée. Au-delà des aspects fonctionnels, d'autres aspects d'ordre « affectif » sont aussi ressortis fortement à savoir les dimensions de plaisir et d'« esthétique ».

## 5 Discussion

Cette thèse s'appuie sur des présupposés théoriques justifiant l'hypothèse comme quoi la visualisation des résultats de recherche apporte non seulement une valeur ajoutée au niveau des processus ayant cours durant une tâche de recherche d'information, mais qui plus est, est plus adéquate qu'une interface homologue textuelle.

Afin de vérifier cette hypothèse et de mesurer la valeur ajoutée supposée de la visualisation, nous avons comparé deux interfaces selon une évaluation d'utilisabilité. Les deux interfaces de recherche d'information sur le web, issues de Carrot2Search, fonctionnent avec des algorithmes similaires d'indexation, d'ordonnancement et de classification. Ces interfaces ne diffèrent que par leurs représentations interactives et graphiques des résultats de recherche. L'une, textuelle, comporte principalement du texte et une arborescence sous forme de dossier, l'autre, visuelle, exploite davantage de codes graphiques et interactifs associés aux dispositifs de visualisation d'information.

La recherche avait pour objectifs :

- D'identifier et décrire les avantages théoriques et empiriques de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire
- D'évaluer l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation appliqué à la recherche d'information exploratoire du point de vue de l'utilisateur
- De mesurer la valeur ajoutée de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire par rapport à la liste textuelle de résultats de recherche

Les questions de recherche qui motivaient la thèse étaient celles-ci :

- Quelles sont les dimensions du gain et de l'aide apportés par la visualisation des résultats de recherche en regard du processus de recherche d'information exploratoire?
- Comment peut-on mesurer la valeur ajoutée obtenue?
- Comment se manifeste et se mesure l'impact de la visualisation des résultats de recherche sur l'expérience de recherche d'information exploratoire?

Malgré les avantages de la visualisation annoncés dans la recension des écrits sur la complémentarité qui existe théoriquement entre les processus engagés par la recherche d'information exploratoire et ceux amplifiés par la visualisation, peu de nos résultats statistiques ont vérifié une différence significative entre les deux interfaces démontrant cette valeur ajoutée.

L'interaction avec la visualisation doit conduire à amplifier la cognition en permettant à l'utilisateur de s'appuyer sur la représentation graphique pour obtenir une vue globale de l'espace informationnel, avec la possibilité de focaliser sur un domaine d'intérêt, ou de filtrer la liste de résultats (ce qui était possible dans la version textuelle et la version visuelle). Le bénéfice de l'interaction est donc d'alléger la charge mentale en facilitant les processus cognitifs d'acquisition d'information, d'apprentissage et d'analyse grâce à des modalités de navigation, de découverte et d'exploration grâce à la représentation graphique. La représentation graphique vise à faciliter le traitement analytique de l'information en optimisant les processus de la mémoire. Le cadre visuel de la représentation graphique, les différentes vues dynamiques et les indices visuels passent par le canal perceptuel visuel et la mémoire visuoperceptrice augmentant la capacité de la mémoire de travail dédié à traiter l'information textuelle. Si ces propriétés théoriques sont vraies, il n'en demeure pas moins qu'au niveau de l'évaluation, elles ne permettent pas de distinguer nettement l'interface visuelle de l'interface textuelle selon les critères d'utilisabilité. Elles ne permettent pas d'identifier pour l'interface visuelle testée une valeur ajoutée franche et sans appel dans le contexte de la recherche d'information exploratoire. En revanche, la classification semble polariser les participants, quelle que soit l'interface testée. Certains y voient une grande plus-value et d'autres une gêne.

Ainsi, l'interprétation des résultats et la discussion visent d'abord les quelques résultats positifs obtenus en faveur de l'interface visuelle qui témoignent d'éventuels apports. La deuxième partie est consacrée aux résultats montrant les limites de la visualisation en fonction des critères d'utilisabilité, face à l'interface textuelle. Enfin, la troisième partie de la discussion rend compte de la possible valeur ajoutée de la classification dans le contexte de la recherche d'information exploratoire. Nous discutons de cette nouvelle hypothèse émergeant de cette recherche avec les études menées sur la recherche d'information exploratoire et la classification des résultats de recherche en guise de soutien interactif.

## **5.1 Bilan des résultats**

Afin de pouvoir procéder par après à la discussion des résultats, nous présentons dans le tableau suivant (Tableau LX, 305) les résultats en faveur de l'interface visuelle, ceux en faveur de l'interface textuelle et enfin les hypothèses pour lesquelles aucune différence significative n'est

établie. Dans ce dernier cas de figure, cela signifie que les deux interfaces ont eu des scores suffisamment similaires pour qu'on puisse les distinguer.

Tableau LX Résultats des hypothèses - récapitulatif

Résultats des hypothèses de la recherche		
Significatifs – interface visuelle	Significatifs – interface textuelle	Non significatifs
<b>Expérience de la recherche (HS1; HS2)</b>		
HS1 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception de l'expérience de recherche que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :		
Le plaisir retiré de l'expérience de recherche sur l'interface testée (HS1g)		La complexité perçue de la tâche de recherche proposée (HS1a) La difficulté perçue de la tâche de recherche proposée (HS1b) La familiarité perçue du sujet de recherche (HS1c) L'intérêt perçu pour le sujet de recherche (HS1d) La motivation perçue durant la recherche (HS1e) La durée perçue de la recherche (HS1f) La satisfaction générale relative à l'expérience de recherche sur l'interface testée (HS1h) L'esthétique perçue de la présentation des résultats de recherche de l'interface testée (HS1i)
HS2 : En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés démontre une meilleure perception que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon :		
		L'expérience positive vécue à l'utilisation de l'interface (HS2a) L'expérience négative vécue à l'utilisation de l'interface (HS2b)
<b>Qualité des interactions (HS3 ; HS4)</b>		
En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'une efficacité des interactions de repérage d'information de meilleure qualité que la présentation textuelle classifiée. Cette efficacité est indiquée par :		
Le nombre de classes sélectionnées (HS3b)	Le nombre de pages web (URL) sauvegardées (HS3e)	Le nombre des requêtes formulées (HS3a) Le nombre de résultats de recherche vus (HS3c) Le nombre de pages web visitées (HS3d) La longueur des requêtes (nombre de termes) (HS3f)



<b>Résultats des hypothèses de la recherche</b>		
<b>Significatifs – interface visuelle</b>	<b>Significatifs – interface textuelle</b>	<b>Non significatifs</b>
En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'un usage d'interaction de type exploratoire plus important que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche selon la proportion relative des types de fonctionnalités interactives utilisées.		
Proportion des interactions (non exploratoires) de type « requête » (HS4a) Proportion de toutes les interactions exploratoires tous types confondus (HS4i)	Proportion des interactions (non exploratoires) de type « sauvegarde » (HS4h)	Proportion des interactions (non exploratoires) de type « requête » (HS4a) Proportion des interactions (non exploratoires) de type « classe » (HS4b) Proportion des interactions exploratoires de type « classe » (HS4c) Proportion des interactions (non exploratoires) de type « résultats de recherche » (HS4d) Proportion des interactions exploratoires de type « résultats de recherche » (HS4e) Proportion des interactions (non exploratoires) de type « page web » (HS4f) Proportion des interactions exploratoires de type « page web » (HS4g)
<b>Efficacité (HS5)</b>		
En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'une plus grande efficacité que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :		
	Taux d'erreur - Nombre de classes sélectionnées ou de requêtes formulées impertinentes (HS5a) Performance - Rappel interactif (HS5d) - Pertinence relative (HS5f)	Taux d'erreur - Nombre d'erreurs interactives (abandon, répétition non fructueuse) (HS5b) - Nombre de traces de désorientation (comportement interactif) (HS5c) Performance - Précision interactive (HS5e) Taux de réussite - Sauvegarde après visite (HS5g) - Accomplissement de la tâche (HS5h)
<b>Efficience (HS6)</b>		
En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés témoigne d'une plus grande efficience que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :		
Durée pour compléter la première partie de la recherche (HS6b)	Durée totale pour compléter la recherche (HS6a) Durée pour compléter la seconde partie de la recherche	Durée pour trouver le premier résultat de la seconde partie de la recherche (HS6c)

<b>Résultats des hypothèses de la recherche</b>		
<b>Significatifs – interface visuelle</b>	<b>Significatifs – interface textuelle</b>	<b>Non significatifs</b>
	(HS6c) Durée pour trouver le premier résultat de la première partie de la recherche (HS6d)	
<b>Satisfaction (HS7)</b>		
En contexte de recherche d'information exploratoire, la visualisation des résultats de recherche classifiés est perçue plus satisfaisante que la présentation textuelle classifiée des résultats de recherche en termes de :		
Perception de l'utilité des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS7a) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complémentarité de la présentation des classes de résultats de recherche et la liste des résultats de recherche</li> </ul> Perception de l'utilité par rapport au soutien apportée par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7b) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre de côté les résultats de recherche pertinents</li> </ul> Perception de la satisfaction par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7e) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voir si le résultat est pertinent</li> </ul>	Perception de l'utilité des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS7a) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vue globale de toutes les classes</li> </ul>	Perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités présentes sur l'interface (HS7c) Perception de la facilité d'utilisation par rapport au soutien apporté par l'interface quant aux stratégies et aux tactiques de recherche (HS7d)

Si l'évaluation est loin de démontrer une utilisabilité supérieure ou une meilleure expérience attestant d'une valeur ajoutée franche de la visualisation des résultats de recherche, certains résultats dénotent d'un intérêt pour certaines caractéristiques de la visualisation dans le contexte de la recherche exploratoire. À l'inverse, on évoque aussi les résultats qui montrent les limites de la visualisation face à la recherche d'information exploratoire.

Nous proposons de les interpréter et de les discuter au regard des conclusions des autres études sur la recherche d'information exploratoire, ainsi que sur les études antérieures publiées sur les SVRI (cf. section 2.3.2, 134).

## **5.2 Expérience de la recherche d'information exploratoire**

Les résultats relatifs à l'expérience de recherche d'information exploratoire montrent l'intérêt de l'utilisation de l'interface visuelle du point de vue de l'engagement, tel que défini par O'Brien et Toms. Nous en proposons l'analyse et la discussion dans une première sous-partie. En revanche, nous abordons une des limites de la visualisation quant à la difficulté et la complexité inhérentes à la recherche d'information exploratoire.

### **5.2.1 Apports de la visualisation : l'engagement**

La recherche d'information exploratoire menée sur un système interactif de recherche d'information, tel un SVRI, peut être considérée comme une expérience qui dépasse les frontières de la satisfaction des besoins cognitifs. En effet, quand il y a interaction avec un système, il y a « expérience » avec une technologie pour mener à bien le processus de recherche d'information exploratoire. L'engagement se définit par une notion d'immersion, de captation, voire de « flow » :

Existing definitions of engagement have suggested that engaging systems “catch and captivate user interests,” “draw people in,” and “encourage interactions” (Quesenbury, 2003, p. 86). (cité dans O'Brien et Toms 2010, 59)

Ne pas attester de l'engagement dans l'expérience c'est aussi montrer que l'interaction avec le système ne soutient pas tous les besoins de l'utilisateur lorsqu'il réalise la tâche, notamment les besoins affectifs. Un manque d'engagement est associé avec un manque d'utilisabilité.

This raises the question of whether personal interest, involvement, and fun are as powerful as usability in influencing users' appraisals of an experience. This supports related work that advocates creating positive affective experiences and

views emotion as an essential component in system development (e.g., Laurel, 1993; Nahl, 2007; Pace, 2004). (cités dans O'Brien et Toms 2010, 63)

Si l'engagement et plus largement l'émotion suscitée par l'utilisation d'une technologie a un tel impact positif dans le vécu, il est nécessaire alors d'élargir la notion d'utilisabilité à cette dimension de l'expérience, dans notre cas, de recherche d'information exploratoire sur le Web.

Toms et O'Brien ont établi leur grille dans le cadre du magasinage en ligne. S'il y a des différences, il y a aussi des similitudes avec le processus de recherche d'information exploratoire : le fait de « naviguer », d'« explorer », d'« évaluer » des produits à l'aune de l'information qui est dispensée sur eux. Les facteurs de l'engagement établis à partir des recherches d'O'Brien et Toms demeurent donc pertinents pour mesurer l'engagement des participants dans la recherche d'information exploratoire. C'est pourquoi dans notre recherche les facteurs contextuels et inhérents de l'engagement ont été adaptés au cas de la recherche d'information exploratoire et mesurés. Il s'agissait de savoir si les participants se sont sentis engagés et si l'interface visuelle avait suscité plus d'engagement que l'interface textuelle.

Tableau LXI Facteurs de l'engagement — Mesures — significativité

<b>Facteurs de l'engagement</b>	<b>Mesures</b>	<b>Significativité (p-val U MW)</b>
Concentration « focused attention »	Motivation durant la recherche Durée perçue	Non significatif Non significatif
Utilisabilité perçue	Expérience positive et négative de la recherche d'information exploratoire	Non significatif
Esthétique	Esthétique de l'interface testée	Non significatif
Endurabilité	Non mesurée	Non applicable
Nouveauté/curiosité de réaliser la tâche	Intérêt pour la tâche de recherche	Non significatif
Implication perçue	Plaisir retiré de l'expérience	Significatif — visuelle

Dans ce tableau, un facteur, celui de l'endurabilité, n'est pas mesuré. Toutefois, nous pourrions le dériver et l'estimer à partir des conclusions de O'Brien et Toms qui ont établi des liens de prédictions entre les différents facteurs :

Overall, Endurability was predicted by the other five factors. Aesthetics predicted Perceived Usability, Focused Attention, and Felt Involvement; Novelty predicted Focused Attention and Felt Involvement. (O'Brien et Toms 2010, 59)

En outre, on note aussi que l'implication ressentie a une relation directe avec l'utilisabilité perçue et l'endurabilité :

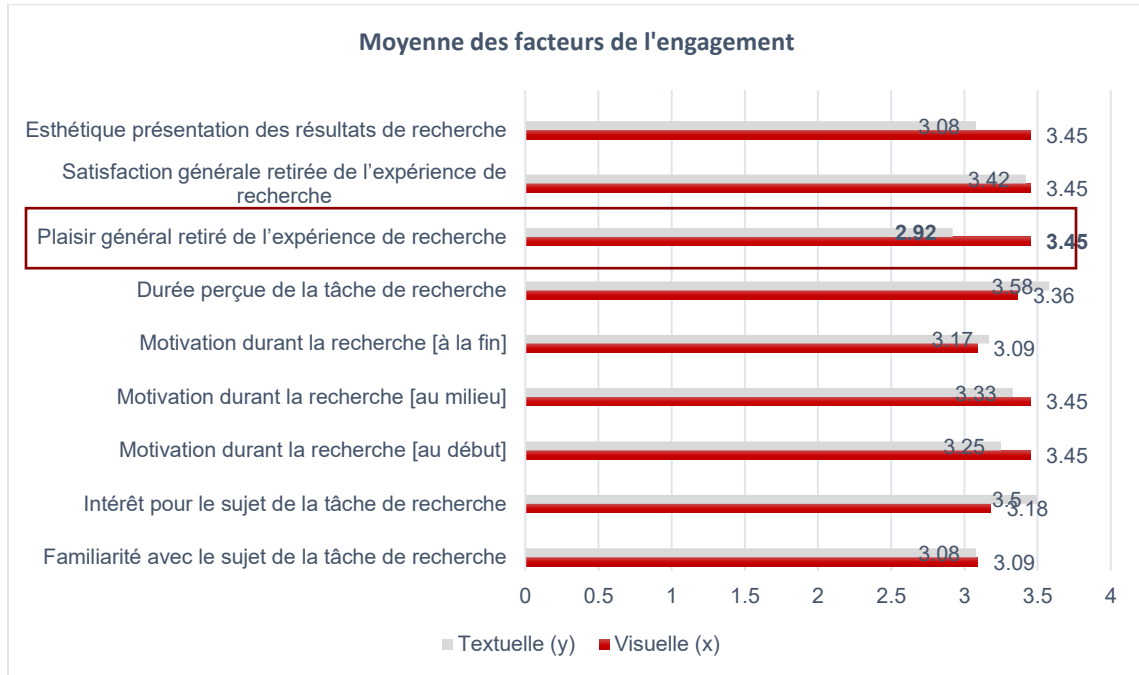
Felt Involvement had a direct relationship with Perceived Usability, and also with Endurability. While Perceived Usability was the "hub" in the model as hypothesized, Felt Involvement emerged as a more defining factor than predicted. (O'Brien et Toms 2010, 59)

Ces conclusions de O'Brien et Toms vont d'ailleurs dans le sens de ce qui est observé comme score positif issu des jugements et des perceptions des participants par rapport au critère de satisfaction.

#### **5.2.1.1 Analyse de l'implication : « plaisir retiré de l'expérience générale »**

L'implication ressentie du participant est un des facteurs attribués à l'engagement dans la technologie soutenant la tâche de recherche d'information (O'Brien et Toms 2008, 51). Statistiquement, les « visuelle » ont éprouvé davantage de plaisir à travers l'expérience de recherche qu'ils ont vécue ( $p\text{-val} = 0.059$ ; médiane=3.0). Les autres facteurs liés à l'engagement que nous avons mesuré tels que la concentration (motivation et durée perçue), l'esthétique, l'endurabilité (satisfaction générale), l'utilisabilité perçue n'ont pas donné lieu à une différence significative entre les deux interfaces. L'apport de l'interface visuelle par rapport à l'interface textuelle pourrait donc être considéré comme assez mince en termes d'engagement. Néanmoins les mesures de l'engagement ont montré des scores assez haut en moyenne pour les deux interfaces.

Figure 31 Moyenne des facteurs de l'engagement



Parallèlement, l'analyse des verbatims révèle aussi que l'interface visuelle a suscité plus d'appréciations positives par rapport à l'interface en général et l'expérience en général (vingt mentions « visuelle » contre onze « textuelle »). De plus, les couleurs ou la représentation graphique, lorsque mentionnées, étaient souvent associées positivement. On recense dix occurrences positives contre seulement une occurrence négative :

Tableau LXII Occurrences positives des "visuelle" sur la représentation graphique

Représentation graphique
<b>NSIVIS5</b> J'ai bien aimé [...] le fait qu'il représente ça par des couleurs, et les grandeurs aussi qui représentent le poids. J'aime ça quand c'est visuel, ça donne une idée, ça donne une idée d'où tu vas. Pas juste une liste de mots.
<b>NSIVIS6</b> je pense que c'est mieux qu'une liste parce qu'ils sont tous à égalité un peu.
<b>SIVIS1</b> J'ai aimé la présentation visuelle.
<b>SIVIS2</b> sinon le visuel est agréable, les couleurs, la taille...
<b>SIVIS4</b> C'est sur qu'il y a un côté ludique, je me suis amusée, les couleurs tout ça...
<b>SIVIS5</b>

### **Représentation graphique**

Plaisir ? Oui ! C'est différent, c'est coloré

### **SIVIS6**

oui, les couleurs, l'interface, j'aurais aimé continuer, mais tu m'as arrêté !

### **SIVIS7**

Puis j'aime aussi la couleur. Il met 3, mais il met bleu.

### **SIVIS8**

D'abord c'est joli.

### **Focalisation**

### **NSIVIS5**

J'aimais bien que ça me présente tout ce qui avait été trouvé sur le sujet. J'aime bien pouvoir m'attarder sur le sujet et pas mélanger avec tout le reste. »

À travers l'analyse de ces verbatims, il ressort un support double de la représentation graphique par rapport aux dimensions affective et cognitive. En effet, l'esthétique, l'effet « plaisant » et « agréable », voire ludique, sont représentés grâce à la couleur, la taille, la présentation visuelle. Ces extraits démontrent un effet positif des propriétés graphiques par rapport aux besoins affectifs à l'utilisation d'une technologie graphique et interactive. Parallèlement, d'autres commentaires montrent aussi un soutien cognitif dans la mesure où les propriétés graphiques facilitent :

– le contrôle de leur processus

« J'aime ça quand c'est visuel, ça donne une idée, ça donne une idée d'où tu vas. Pas juste une liste de mots. » (NSIVIS5)

– l'analyse de l'information à des fins d'évaluation de celle-ci

« et les grandeurs aussi qui représentent le poids. » (NSIVIS5)

« mieux qu'une liste parce qu'ils sont tous à égalité un peu » (NISVIS7)

– allège même la charge mentale en offrant des possibilités de tri avec les vues

« J'aimais bien que ça me présente tout ce qui avait été trouvé sur le sujet. J'aime bien pouvoir m'attarder sur le sujet et pas mélanger avec tout le reste. » (NSIVIS5)

On note pour ce qui est du soutien cognitif que ce sont les commentaires de seulement deux participants. Il n'y a pas de généralisation possible. On évoquera cette limite globale, la non-généralisation des résultats, dans la section dédiée (cf. 5.6, 346).

Enfin, les résultats relatifs à l'expérience positive (Figure 32, 313) et négative (Figure 33, 313) vécue n'ont certes pas permis de distinguer significativement les deux interfaces, mais affichent néanmoins des scores positifs pour les deux interfaces.

Figure 32 Comparaison des moyennes sur l'expérience positive de recherche d'information

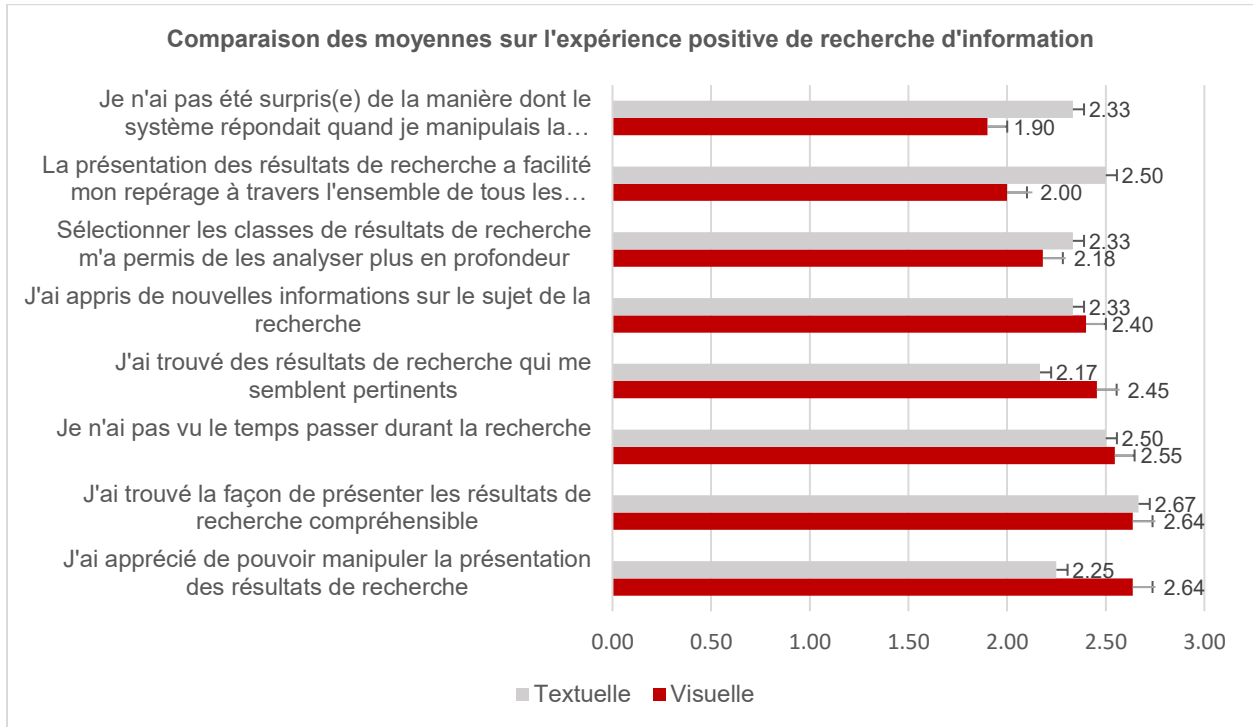
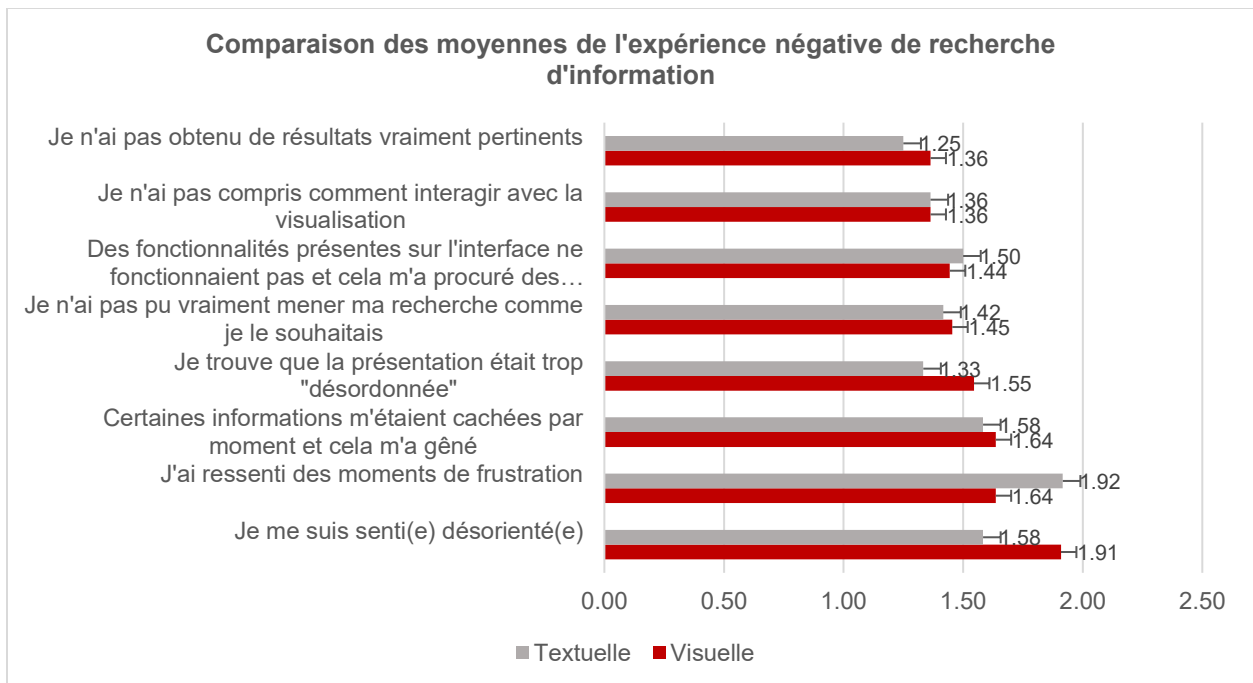


Figure 33 Comparaison des moyennes sur l'expérience négative de recherche d'information





Ces indicateurs mesurés ciblaient des apports et des irritants connus de la visualisation (Chen 2005), qui pouvaient aussi s'appliquer à des interfaces nouvelles de recherche d'information, comme l'interface textuelle. Dans la figure 32, les résultats affichent des moyennes situées entre 1,90 et 2,64 et des médianes entre 1.5 et 3 (2.68 en moyenne pour l'interface visuelle, sur un maximum de 3). Les scores de la figure 33 sont bas parce qu'ils indiquent justement que l'expérience négative est faible, sur les deux interfaces. Même si les scores montrent que l'interface visuelle suscite une expérience un peu moins positive et un peu plus négative, les différences observées ne sont pas significatives par rapport aux scores de l'interface textuelle. Enfin, il est intéressant de constater que les irritants connus de la visualisation ne trouvent pas nécessairement écho chez les participants, selon leurs propres jugements. L'interface visuelle n'a pas causé non plus de désorientation manifeste lorsque l'on a observé les interactions des utilisateurs. De même, la vue globale par rapport à la vue détaillée de toutes les classes n'a pas été perçue comme un phénomène d'occultation.

#### **5.2.1.2 Discussion**

Le plaisir retiré de l'expérience n'est donc pas un résultat anodin. Bien que celui-ci apparaisse isolé par rapport aux autres facteurs de l'engagement — c'est le seul facteur qui distingue la perception de l'expérience vécue sur l'interface visuelle — les autres scores vont dans le sens d'un engagement des utilisateurs. En outre, ce résultat est symptomatique d'une implication du participant. Il est aussi un facteur qui est prédit par d'autres facteurs de l'engagement, dont celui de l'esthétique. Or, si le critère de l'esthétique n'apparaît pas comme un critère discriminant entre les « textuelle » et les « visuelle », il est plus présent dans les verbatims des « visuelle ». Par ailleurs, l'implication ressentie a un lien direct avec l'« utilisabilité perçue » (O'Brien et Toms 2010, 59). Le plaisir retiré de l'expérience est aussi un critère reconnu dans le domaine de l'« expérience utilisateur » en recherche d'information interactive : « System should be (...) engaging and fun to use » (Marchionini 2006b, 21) et dans le domaine de l'utilisabilité. Nielsen (1993) établit comme neuvième principe d'utilisabilité, la conception orientée pour susciter un plaisir à l'utilisation (« design for pleasurability ») et, il souligne l'importance de l'esthétique. En ce sens, l'analyse des résultats relatifs à l'expérience et à l'engagement montre qu'il y a un soutien de la visualisation au niveau des besoins affectifs, qui se traduit par un plaisir, voire même un

soutien au niveau cognitif comme on a pu le voir apparaître dans les commentaires de deux participants.

Ce résultat est original dans la mesure où le concept de l'engagement n'a été que peu ou pauvrement examiné. Auparavant, les études SVRI n'abordaient ce qui relève du concept de l'engagement que limité à la perception de l'esthétique, la préférence (Hoeber 2006; Hoeber et Yang 2008 ; 2009), l'appropriation (Heo 2000; Heo et Hirtle 2001), le caractère plaisant de ce type de système (Julien 2011, 228). La préférence est accordée le plus souvent à l'interface visuelle par rapport à une interface textuelle. Récemment Hung et Parsons (2017, 3) ont conduit une étude sur l'engagement et la visualisation analytique d'information. Ils n'ont pas utilisé l'ensemble des dimensions de l'engagement de O'Brien et Toms. Ils ont étudié le phénomène de « flow », d'immersion, la dimension ludique et le plaisir général retiré d'interfaces utilisant des visualisations d'information à visée analytique. Notre recherche a comparé une visualisation non pas de données, mais d'information. La différence est de taille : les données sont structurées et représentées selon des dimensions communes et, surtout, connues des participants de l'étude de Hung et Parsons. Hung et Parsons ont trouvé, dans leur étude, que la connaissance de l'information visualisée et l'intérêt porté à la recherche sont des facteurs déterminants dans l'engagement. Nos résultats ne montrent pas ce lien. Nos participants, « visuelle » comme « textuelle », ont attesté du caractère « assez nouveau » du thème de recherche par rapport à leurs connaissances. Or, la non-familiarité avec le domaine de recherche ne semble pas avoir eu un impact négatif sur le plaisir retiré de l'expérience, pour les « visuelle ». En revanche, l'appréciation positive accordée aux éléments d'embellissements visuels trouvée par Hung et Parsons trouve écho dans le jugement esthétique de l'interface visuelle (moyenne=3.45 sur une échelle de 4).

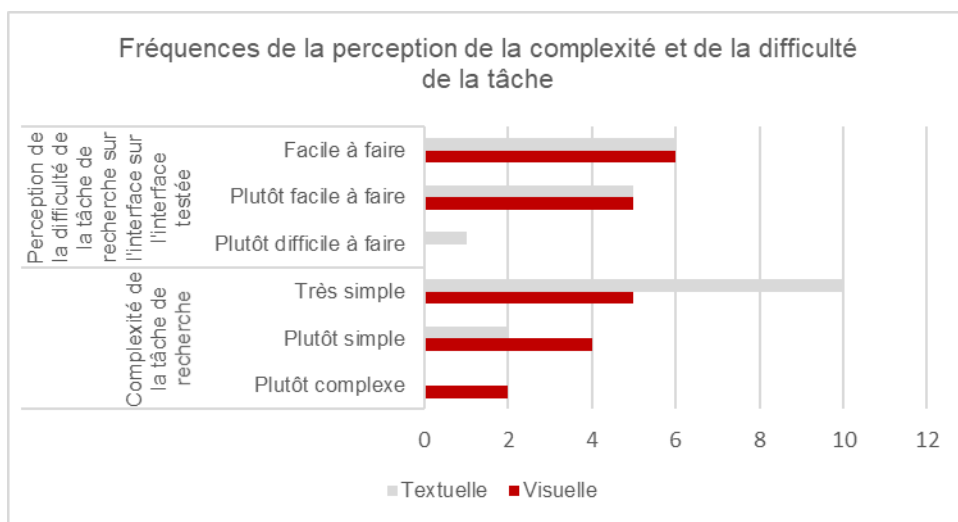
Certes, premièrement, ce résultat ne démontre pas d'un soutien franc et sans appel au niveau des stratégies cognitives de la recherche d'information exploratoire, mais il le suggère. Une étude plus qualitative et une enquête par questionnaire plus approfondie sur les dimensions de l'engagement en fonction des stratégies de recherche d'information exploratoire pourraient probablement montrer un double soutien : affectif et cognitif. En effet, l'engagement généré par la visualisation montre un effet positif sur les processus cognitifs de la recherche d'information. Deuxièmement, ce résultat n'est pas généralisable du fait des limites de notre faible échantillon et des outils de mesure de l'engagement adaptés, mais non revalidés par une analyse factorielle exploratoire.

## 5.2.2 À la difficulté de la recherche ou au comportement exploratoire ?

### 5.2.2.1 Analyse des traces interactives du comportement exploratoire

Les résultats relatifs à la complexité et la difficulté de la recherche peuvent être perçus comme surprenants. Si l'on prête attention aux fréquences obtenues (Figure 34, 316), on constate que la majeure partie des participants ont jugé la tâche ni complexe ni difficile à faire.

Figure 34 Fréquences de la perception de la difficulté et de la complexité de la tâche - toute interface testée



Or, les tâches de recherche d'information exploratoire sont réputées pour être complexes, et difficiles à faire (White et Roth 2009, 13). La difficulté, bien que reconnue comme étant un critère purement subjectif (Vakkari 2003, 419; Li et Belkin 2008, 1833), est connue pour être associée à des traces interactives observables, à savoir :

- le temps passé à lire les documents repérés :

« Their results suggest that closed tasks and difficult tasks are associated with long dwell time, which measures the time spent on reading retrieved documents ». (Liu et al. 2010)

- le nombre de requêtes formulées, le nombre de résultats vus, et le temps passé à parcourir les pages de résultats de recherche :

Aula, Khan, and Guan (2010) explored how to detect task difficulty from information search behaviors by assigning easy and difficult closed informational tasks. They found that when tasks become more difficult, users issue numerous

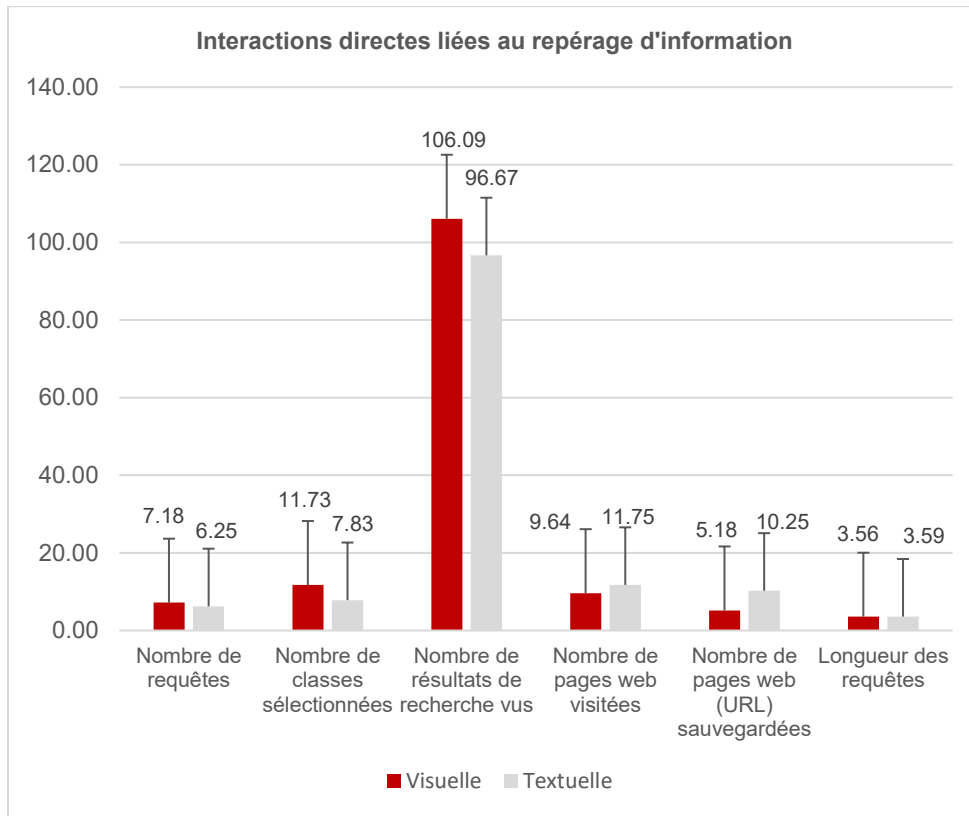
search queries, view many results, and spend more time on search results pages. (Athukorala et al. 2015, 2638)

Par contre, Hassan, White, Dumais et Wang (2014, 53) ont posé l'interprétation de ces traces différemment. Ils opposent les traces issues du comportement exploratoire de recherche et celles résultant plus simplement de difficultés, d'une bataille à laquelle se livre le participant pour trouver l'information désirée. Ils n'admettent pas nécessairement la difficulté comme une caractéristique inhérente de la recherche exploratoire. Outre que la difficulté génère des émotions négatives, Hassan, White, Dumais et Wang ont trouvé que les clics qui augmentent témoignent d'une recherche difficile, mais que c'est surtout le temps pris pour « explorer » (ou « dwell time ») qui distingue une session de recherche difficile d'une session de recherche exploratoire (2014, 59).

Nous avons analysé les logs transactionnels des sessions de recherche (cf. section 4.2.4, 234). S'il ne nous a pas été possible de consigner avec une constante exactitude le temps entre chaque interaction des participants durant leur session de recherche, nous avons consigné les interactions où il y a eu volonté de voir en détail ce qui était proposé, de parcourir les classes ou les résultats, d'utiliser la barre de défilement. Ce sont ces interactions, classées par zone de l'interface, que nous avons considérées intuitivement comme « exploratoires » (Tableau XXIV, 235). Ce classement « exploratoire » se vérifie par rapport aux résultats de l'étude d'Athukorala et al. (2015, 2649) où le fait de faire défiler les pages que ce soit de la liste de résultats ou de la page web constitue une caractéristique de la recherche d'information exploratoire. Nous comparons donc l'analyse « traces interactives » — identifiées par Aula, Khan et Guan (2010) et Liu et al. (2010) comme attribuables à la difficulté — et celles que nous attribuons à un comportement « exploratoire » selon Hassan, White, Dumais et Wang (2014, 59) et Athukorala, Glowacka, Jacucci, Oulasvirta et Vreeken (2015, 2649).

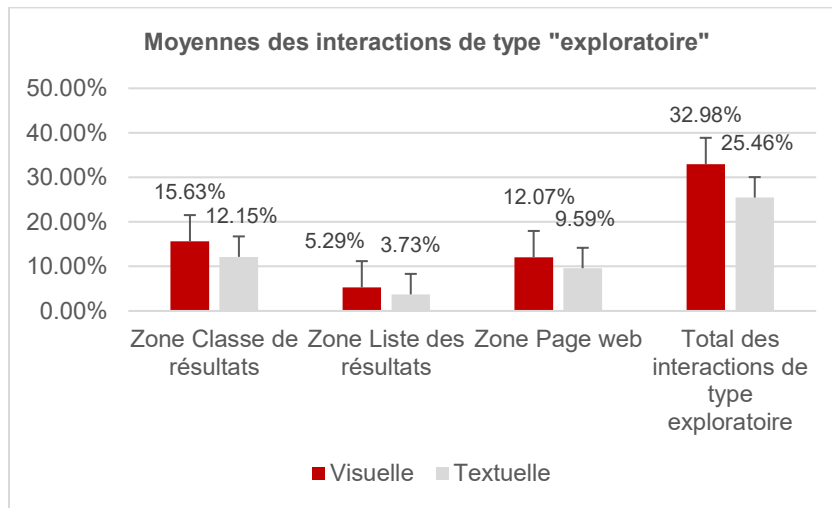
Au niveau des traces interactives (Figure 35, 318), en moyenne les « visuelle » ont formulé plus de requêtes, ont sélectionné plus de classes, mais ont visité moins de résultats de recherche. Les « textuelle » ont, eux, sauvegardé plus de pages web. La longueur moyenne des requêtes était très similaire sur les deux interfaces. Parmi ces différences, seul le nombre supérieur de pages web sauvegardé témoigne d'une différence significative entre les deux interfaces (Annexe II - Tableau XII, 502). Du point de vue des études d'Aula, Khan et Guan (2010) et de Liu et al. (2010), les traces interactives des « visuelle » témoignent de « difficultés ».

Figure 35 Traces interactives associées à la difficulté d'une recherche



Au niveau de la proportion d'interactions de type exploratoire (calculée par rapport au total des interactions du participant), les « visuelle » ont réalisé plus d'interactions de type exploratoire (Figure 36, 319). Seule la moyenne globale de la proportion des interactions de type exploratoire, toutes zones confondues, est significative en faveur des « visuelle ».

Figure 36 La part de proportion d'interactions exploratoires des « visuelle » par rapport aux « textuelle »



Ces résultats montrent que les « visuelle » auraient un comportement plus exploratoire que les « textuelle ». Il faudrait néanmoins procéder avec des mesures temporelles plus précises pour pouvoir l'affirmer. Si l'on suit le raisonnement d'Hassan et al. (2014) et qu'on se fie aux résultats d'Athukorala, Glowacka, Jacucci, Oulasvirta et Vreeken (2015, 2649), les traces interactives que l'on pourrait alors attribuer à des traces de difficultés ne seraient que des traces qui accompagnent un comportement exploratoire. Ce qui concorde avec la perception de la tâche « facile à faire » et « simple ».

### 5.2.2.2 Comparaison avec les études SVRI

Ce résultat appuie des observations relevées par Berenci et al. (2000). Ceux-ci avaient constaté que l'utilisation du système visuel avait occasionné des requêtes plus nombreuses, et plus longues. Les utilisateurs étaient plus portés à évaluer les résultats qu'à en inspecter le contenu de chaque. Ellis (2006) évoqué par Julien (2011, 248) soutenait que la visualisation était justement appropriée pour les tâches complexes, impliquant l'exploration et la navigation au travers de nombreuses informations. Liu et al. (2013, 14) arrivent aussi à la conclusion comme quoi le système visuel de résultats de recherche classifiés encourage davantage les utilisateurs à explorer, à prendre leur temps pour explorer, et à saisir des liens entre les classes visualisées. Si on n'a pas de données qui nous permettent de savoir si les « visuelle » ont fait plus de lien grâce à la visualisation, ils ont certainement pris plus de temps et d'attention pour prendre connaissance des

classes, des résultats de recherche et même des pages Web. Il aurait été cependant intéressant aussi de comparer leur niveau de confiance dans l'information qu'ils ont sauvegardée avec le niveau de pertinence attribué à cette information par les experts du sujet de recherche d'information.

## **5.3 Une efficacité de la visualisation limitée**

### **5.3.1 Analyse de la performance et du taux d'erreur**

Du point de vue de l'utilisabilité, le critère de l'efficacité vise à s'assurer de la performance du système de recherche d'information. Ce critère a été mesuré en tenant compte du caractère interactif des interfaces de recherche proposées à l'utilisateur et du caractère exploratoire de la recherche.

D'après la comparaison des mesures des indicateurs du taux d'erreur et de performance, l'interface textuelle s'est avérée être la plus fiable. Du point de vue des « erreurs » interactives, un nombre significativement moindre de sélection de classes ou de requêtes impertinentes ont été commises sur l'interface textuelle (p-val umw = 0,079). Du point de vue de la performance : le rappel interactif (p-val umw = 2,884E-41) et la pertinence (p-val umw = 0,013 1) ont été meilleurs sur l'interface textuelle.

#### **5.3.1.1 Réserves concernant les mesures de performance**

Cependant il convient d'avoir quelques réserves sur ces mesures prises et les résultats qui s'ensuivent. Leurs valeurs tiennent pour beaucoup au nombre de résultats sauvegardés. Or les « textuelle » ont sauvegardé beaucoup plus de résultats. Si l'on considère non pas l'autre mesure qui ne tient pas compte du nombre de résultats sauvegardés, la précision, il n'y a pas de différence significative qui distingue les deux interfaces.

Par ailleurs, cette valorisation de la performance en fonction du nombre de résultats pertinents trouvés est-elle pleinement pertinente dans le contexte d'une recherche d'information exploratoire? La tâche ne consistait pas dans son intitulé à repérer un maximum de résultats, voire à ce que ceux-ci se dédoublent dans leur contenu et donc dans leur pertinence. Notre méthode de calcul ne rend malheureusement pas compte de ce biais. Si on s'intéresse au rappel, la quantité a un rôle à jouer. Et effectivement, les « textuelle » ont de toute façon vu potentiellement plus de résultats de recherche que les « visuelle », lesquels, on l'a mentionné antérieurement, ont été plus

« sélectif ». Par contre, en ce qui concerne la pertinence, la quantité ne devrait pas avoir une telle incidence. Il faudrait procéder à une analyse de la redondance dans l'information contenue au sein des résultats sauvegardés pour l'éliminer du calcul.

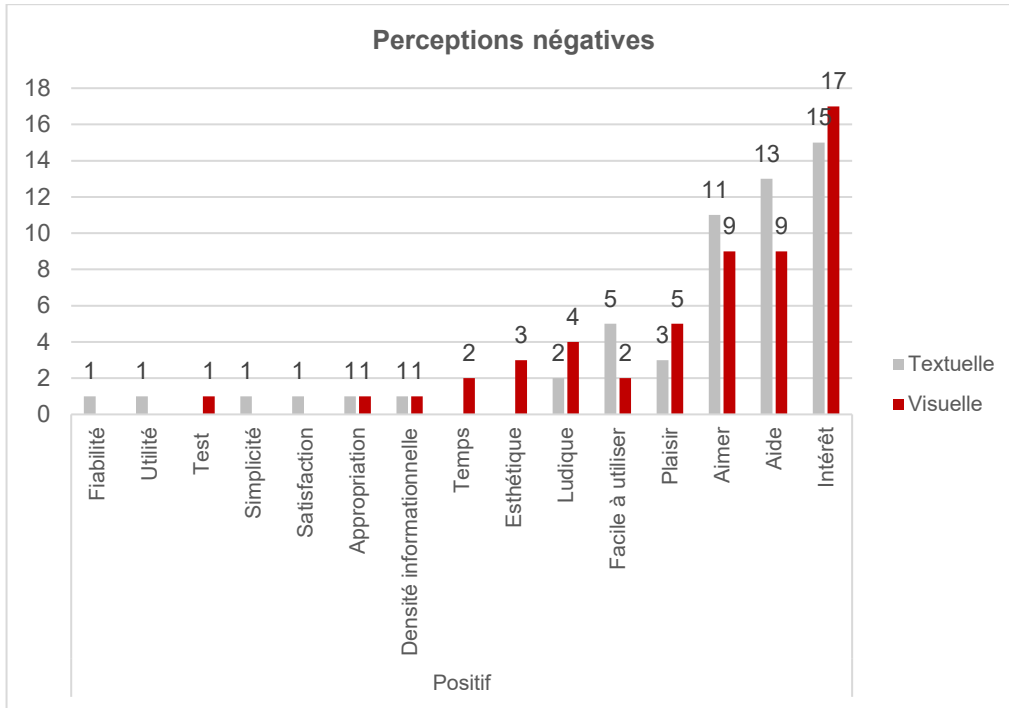
### **5.3.1.2 Hausse de la charge mentale avec la visualisation**

Malgré ces réserves sur les mesures de performance, le résultat concernant le taux d'erreurs « interactives » montre que les « visuelle » ont tout de même procédé significativement plus souvent à des sélections de classe ou des formulations de requêtes impertinentes. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait qu'au lieu d'abaisser la charge mentale, la visualisation en a causé davantage à cause probablement de déficiences du système. En effet, le fait de réaliser ses requêtes ou sélections de classes impertinentes peut être interprété comme un signe de charge mentale saturée, ou dans tous les cas à la hausse. Ce comportement interactif serait lié aux déficiences du système, qui augmentent ce que Liu et al. (2013) identifient comme une charge cognitive « extrinsèque ».

Ce type de charge mentale ou dite aussi cognitive s'accompagne aussi de frustration ou d'expressions de désagréments. On recense environ trente-six verbatims négatifs de la part des « visuelle » contre quarante-et-un verbatims négatifs de la part des « textuelle ». Le diagramme en barre ci-dessous en montre le détail (Figure 37, 322).

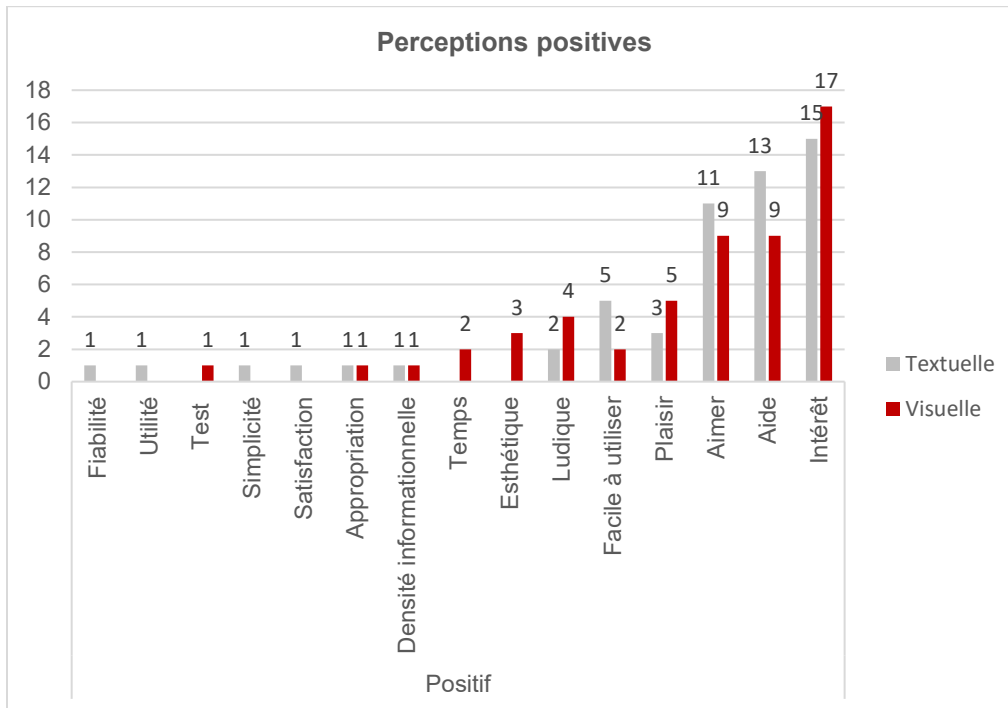


Figure 37 Perceptions négatives - verbatims post-expérimentaux - toute interface testée



Si l'on prête attention à ce qui revient le plus souvent en nombre d'occurrences, ce sont les mêmes codes que « visuelle » ou « textuelle » se partagent, montrant un certain accord entre les deux groupes. Par contre, les « textuelle » témoignent de plus de déficiences que les « visuelle ». Or, les fonctionnalités sont similaires, et sur le plan de la performance et du taux d'erreurs, les mesures « objectives » montrent que l'interface textuelle est significativement plus efficace. Cette préférence qualitative s'explique probablement par l'aspect graphique considéré plus positivement par les « visuelle » (cf. section 4.2.3, 231 et Figure 38, 323).

Figure 38 Perceptions positives associées aux interfaces



Pour les « visuelle », les codes « esthétique », « ludique » et « plaisir » s’ajoutent aux occurrences « aimer », « aide » et « intérêt ». Ils ont un effet positif sur le vécu malgré une efficacité moindre dans la recherche d’information.

Mais, si l’appréciation positive contribue à l’engagement des participants dans la recherche et l’utilisation du système, il ne peut contrebalancer les effets négatifs des déficiences du système.

Plusieurs déficiences ont été soulignées par des « visuelle » (surtout SIVIS1) relevant plus particulièrement des critères d’efficacité : le rappel et l’évaluation de la pertinence. On y ajoute les stratégies liées au filtrage et au « guidage ».

Tableau LXIII Verbatims négatifs des "visuelle" relatifs à des critères d'efficacité

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface visuelle					
	Négatif					Total
Perceptions des zones et fonctionnalités	Évaluation pertinence	Évaluation source	Filter	Rappel	Repérage	
« Search for more like this »			1			1
<b>Inutilité</b>			1			1
« search for more like this » est inutile, je l'ai pas utilisé. Ça donne peu de résultats. (NSIVIS1)			1			
<b>Classification</b>	2		2		1	5
<b>Agacement</b>			1			1
fatigué avec les classes qui se recourent (SIVIS2)			1			
<b>Déficiences</b>	1				1	2
Doute de la pertinence de la présentation par cercles. (SIVIS4)	1					
La catégorisation elle-même pose un problème. Parce que des fois la catégorisation globale correspond à rien. J'ai l'impression que c'est les mots les plus nombreux qui sont ressortis. C'est l'impression que j'ai eue. (SIVIS8)					1	
<b>Inadéquation</b>	1					1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante (SIVIS1)	1					
<b>Manque/attente</b>			1			1
Ce serait bien un « right-clic » pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus (SIVIS7)			1			
<b>Libellé</b>					1	1
<b>Déficiences</b>					1	1
Le libellé des classes aussi a parfois pas de sens. Peut-être il élimine pas les mots vides. Par exemple, la classe « d'un » a pas de sens.(SIVIS1)					1	
<b>Rang</b>	1					1
<b>Inadéquation</b>	1					1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante (SIVIS1)	1					
<b>Représentation graphique</b>	1					1
<b>Dissonance</b>	1					1
Plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent, mais c'est pas forcément vrai. (SIVIS1)	1					
<b>Résultats de recherche</b>		1		2		3
<b>Agacement</b>		1				1
Avec le manque d'information sur les sites (sources), avec l'impossibilité de cibler les sources. (SIVIS2)		1				

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface visuelle					
Perceptions des zones et fonctionnalités	Négatif					Total
	Évaluation pertinence	Évaluation source	Filter	Rappel	Repérage	
<b>Déficience</b>				1		1
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats »...Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts. (NSIVIS1)				1		
<b>Dissonance</b>				1		1
En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats. (SIVIS1)				1		
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	1			1		2
<b>Déficience</b>				1		1
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats »...Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts. (NSIVIS1)				1		
<b>Habitudes</b>	1					1
Veut veut pas, on est habitué à Google à la présentation Google. (SIVIS1)	1					
<b>Total général</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>14</b>

Au niveau de l'évaluation de la pertinence, la classification apparaît concurrente plutôt que complémentaire (SIVIS1). Au niveau du rappel, SIVIS1 évoque aussi un déséquilibre dans le ratio entre le nombre de classes et le nombre de résultats (jugé trop faible pour un tel nombre de classes). Parmi les déficiences identifiées, on recense la présence de classes jugées finalement « non pertinentes » ou regroupant trop peu de résultats. La conséquence c'est que l'interface ne les guide pas, mais au contraire les amène vers des impasses. L'utilisateur a somme toute confiance dans la classification, mais certaines des classes se révèlent peu pertinentes. Les participants apprennent ou expérimentent à leurs dépens que la pertinence de la classe est associée au nombre de résultats qu'elle contient. Plus il y en a, et plus la classe est pertinente. Un seul a vu un bénéfice dans ces classes « non pertinentes » à savoir permettre de « filtrer la crap » (SIVIS7). Les déficiences du système ont fortement hypothéqué l'intérêt que pourrait représenter la visualisation du point de vue de l'efficacité. Certes, ces déficiences ont aussi été remarquées par les « textuelle ». Toutefois, il est possible que faisant face à moins de nouveauté qu'avec la visualisation, les « textuelle » aient conservé quelques repères avec la liste de résultats de recherche, et aient réalisé moins d'erreurs interactives. Ces déficiences sont sans nul doute un des facteurs pour les « visuelle » d'une hausse

de charge mentale, par le fait même qu'elles ont été à la source d'un mauvais guidage pour le repérage et l'évaluation de la pertinence.

### **5.3.2 Discussion des résultats avec les études SVRI**

Bien que les techniques de structuration, de représentation graphique et interactive se soient améliorées depuis les années 2000, notre étude ne fait pas exception. Elle confirme que la visualisation obtient de moindres performances, tout comme les recherches de Heo et Hirtle (2001), de Berenci et al. (2000) où le système Viewer avait été moins performant (mesures sur des tests de collection), de Julien (2011, 240). Ni Kothari (2010) ni Hoeber (2013) n'ont mesuré objectivement l'efficacité selon le rappel ou la précision. Hoeber (2013) et Kothari (2010) ont utilisé une mesure de la pertinence basée uniquement sur le jugement des participants. Par contre, pour la précision, même si les mesures qu'on a relevées ne permettent pas de distinguer les deux interfaces, cela signifie aussi qu'elles ne montrent pas une moindre précision de la visualisation. Les causes attribuées à ces scores de moindre performance ne sont pas souvent citées. Tout comme Heo et Hirtle (2001), nous l'imputons à la charge mentale ou cognitive occasionnée par l'interface visuelle même si l'acceptabilité est haute comme le confirme l'engagement des participants que nous avons constaté, tout comme Hoeber (2013, 262) dans sa propre étude. Julien (2011, 240) attribue sa moindre performance à la possibilité d'une tâche certes complexe, mais n'ayant pas toutes les caractéristiques de la tâche exploratoire, pour laquelle la visualisation serait théoriquement efficace :

Visualisation are often at their best for more exploratory tasks, but these are precisely the tasks that are harder to replicate. (Julien 2011, 240)

Comparés aux autres résultats des études SVRI, nos résultats n'apportent pas tant de nouveauté au niveau de l'efficacité de la visualisation, si ce n'est qu'ils sont apportés dans un contexte de recherche résolument exploratoire. En effet, nous avons pris soin de la choisir parmi un répertoire de tâches de recherche d'information exploratoire réalisé par une équipe de recherche reconnue, et que celle-ci possède les caractéristiques de la recherche d'information exploratoire si l'on se réfère à la récente et exhaustive étude de Palagi et al. (2017) sur le sujet.

Par contre, une des limites que l'on peut attribuer à nos mesures de la performance est le non-recours à un test de collections. Ce qui peut aussi avoir une incidence sur les mesures de la

performance, bien qu'on ait eu recours à une évaluation de la pertinence des résultats par des experts pour contre-balancer l'absence de tests sur collections.

### **5.3.3 Conclusion : limite de l'efficacité de la visualisation**

En résumé, la visualisation amène plus d'erreurs et une moindre performance dans la recherche d'information du point de vue du rappel et de la pertinence. Ces résultats sont similaires à ceux constatés dans les études SVRI. Une recommandation pour améliorer la pertinence tient dans l'amélioration de l'algorithme de classification, mais surtout dans une extraction plus pertinente de l'étiquette des classes, souvent jugée, à raison, sémantiquement déficiente. Par ailleurs, la représentation graphique proposée par l'interface visuelle ne permet pas de pallier cette déficience par une explicitation des relations sémantiques entre les classes. Ainsi comme Liu et al. (2013, 42) nous formulons une autre recommandation pour une visualisation efficace : de rendre explicite les relations sémantiques qui regroupent les résultats dans les classes soit par les attributs graphiques, soit par une labélisation fonctionnelle du point de vue de l'utilisateur.

En outre, la visualisation ne semble pas avoir d'incidence négative au niveau des mesures d'accomplissement de la tâche ni de la sauvegarde après visite, puisqu'aucune différence significative n'est constatée entre les deux interfaces. Par contre, des différences sont constatées du point de vue du comportement interactif, avant la visite du résultat, c'est-à-dire au moment de l'exploration et de l'évaluation des résultats ou des classes affichées. Ces processus sont directement affectés par les déficiences repérées, ce qui pour la visualisation s'ajoute à l'adaptation à la nouveauté que représente cette interface. Les verbatims négatifs évoquent des déficiences, des dissonances, des problèmes d'adaptation à la nouveauté. La charge mentale externe est en cause dans ce résultat et ces observations comportementales, ce qui va à l'encontre de l'hypothèse principale supposant un effet d'amplification de la cognition.

Un élément intéressant qui a été relevé par un des participants (SIVIS4 ; trois occurrences) dans les verbatims est l'absence de manipulation directe de la visualisation.

Ce qui serait vraiment bien serait qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires (SIVIS4)

Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes (SIVIS4)

Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres. (SIVIS4)

Un SVRI propose cette fonctionnalité de manipulation directe (« interactive user modeling »), il s'agit de SciNet (Ruotsalo et al. 2013), ce qui a eu un impact positif sur la performance des participants :

The results show that interactive user modeling can significantly improve users' task performance by allowing more effective system performance without sacrificing task completion time. In particular, the interactive user modeling allows users to find more relevant, novel and diverse information. (Ruotsalo et al. 2013, 2)

Nous analysons plus en profondeur les déficiences interactives concernant notamment le manque de contrôle donné à l'utilisateur dans la section consacrée à l'analyse de la satisfaction du point de vue des stratégies de recherche d'information exploratoire (cf. section 5.5.3, 339).

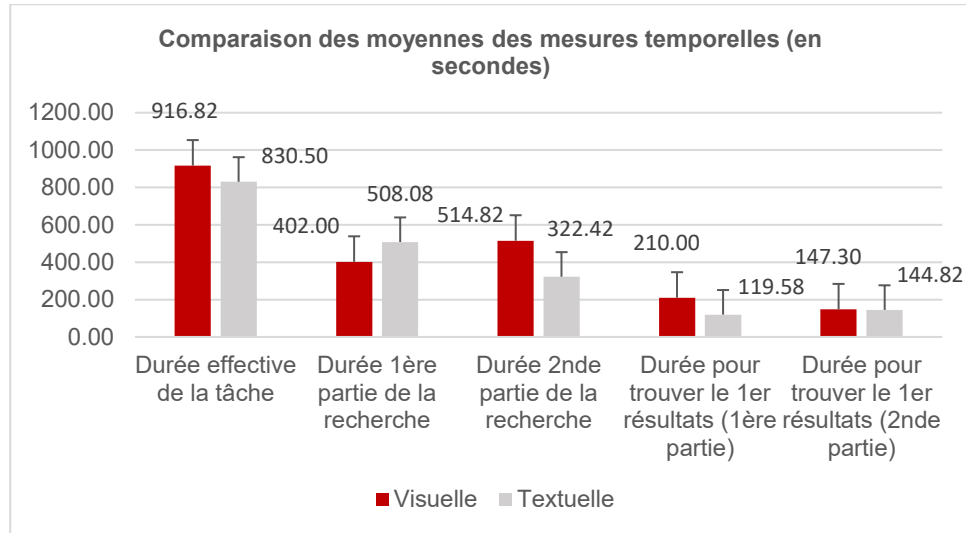
On retient donc de l'analyse et de la discussion du critère d'efficacité que la visualisation affecte la charge mentale des utilisateurs ce qui a pour effet de faire peut-être « écran » au processus d'évaluation des résultats de recherche.

## **5.4 Inefficiency of the visualization**

### **5.4.1 Duration of research too important by rapport aux fins de la recherche**

L'inefficacité de l'interface visuelle est démontrée par les différences significatives en faveur de l'interface textuelle au niveau du succès et de la rapidité à trouver des résultats de recherche dans la durée qui était impartie (quinze minutes env.) à tous les participants (Figure 39, 329).

Figure 39 Comparaison des moyennes des mesures temporelles - efficacité



Certes, la différence au niveau de la durée pour la première partie de la recherche est significativement plus courte sur l’interface visuelle, que sur l’interface textuelle. Néanmoins, rappelons le fait que les « visuelle » sauvegardent en moyenne significativement moins de résultats que les « textuelle ». De fait, leur durée de recherche peut s’en trouver réduite. Par contre, ils ont pris significativement plus de temps pour trouver leur premier résultat de la première partie de la recherche, soit un élément de réponse à la définition du mal des montagnes. Deux raisons sont possibles sans être mutuellement exclusives. La première est que l’on a dit qu’ils avaient un comportement sélectif comparé aux « textuelle » qui sauvegardaient davantage de résultats. La seconde est que la première requête est souvent celle qui occasionne le plus de charge mentale selon Gwizdka (2010, 2181). Or, ce début de recherche additionné de la nouveauté, malgré une formation au système préalable, peut expliquer la durée plus importante, en raison d’une augmentation de la charge mentale.

Ensuite, les autres durées sauf la durée pour trouver le premier résultat de recherche de la seconde partie de la recherche sont significativement plus courtes pour l’interface textuelle. La durée pour trouver le premier résultat de la seconde partie de la recherche est similaire pour les deux interfaces. Logiquement, comme la durée était de quinze minutes environ et que seulement deux participants ont fini vraiment avant la durée maximale autorisée, il est normal que la durée pour la seconde partie de la recherche soit plus courte sur l’interface textuelle, puisque les participants « textuelle » ont pris plus de temps pour la première partie de la recherche.



Ce qui témoigne surtout de l'inefficience de l'interface visuelle est le fait que la durée de la recherche au complet ait été significativement moins longue sur l'interface textuelle, assorti du fait que la performance ait déjà été jugée comme moindre sur l'interface visuelle.

Bien que l'on puisse pressentir une évolution positive de l'efficience entre la première partie de la recherche et la seconde partie de la recherche, puisque la durée pour trouver le premier résultat entre la première partie et la seconde partie de la recherche s'est raccourcie, la différence entre les deux groupes n'est pas suffisante pour être significative. Il faudrait réitérer l'expérience et les mesures avec davantage de participants.

#### **5.4.2 Discussion des résultats de l'efficience avec les autres études SVRI**

La question de l'efficience n'a été que peu abordée par les études SVRI auxquelles notre recherche pourrait se comparer. Kothari (2010), Julien (2011) et Liu et al. (2013) ont effectué des mesures temporelles afin de mesurer un des aspects de la performance, dans leur cas. Suivant le modèle d'évaluation de l'utilisabilité, nous avons isolé l'efficience de l'efficacité que l'on a regroupée avec d'autres mesures de la performance. L'intérêt de comparer leurs résultats est qu'ils partagent avec nous le même contexte de tâche, complexe ou exploratoire.

A contrario de nos résultats, Julien (2011, 230) n'a pas constaté de différence significative entre les deux systèmes au niveau des mesures temporelles, mais les tâches étaient différentes. Dans notre cas, les mesures temporelles ont été prises pour deux interfaces différentes, mais pour une tâche similaire. Kothari (2010, 48) n'a pas identifié de différence dans le temps de recherche global entre Carrot2 et son interface de comparaison, celle de Google, une liste de résultats de recherche. Par contre, Liu et al. (2013, 39-40) ont constaté des mesures similaires aux nôtres, ajoutant que dans le cas de ceux qui utilisaient l'interface visuelle — Newdle — ils étaient plus longs que ceux qui utilisaient la classification textuelle, mais plus confiants dans leurs résultats.

Par contre, nos résultats sur les différences observées dans les mesures temporelles prises (cf. section 5.4.1, 328) montrent que c'est les aspects associés purement à la visualisation (représentation graphique interactive) et non la classification qui génèrent ces différences. En soi, ce résultat est original dans un contexte de recherche d'information exploratoire, sur le Web.

## **5.5 Faciles, utiles, et satisfaisants, mais aussi déficients**

Pour la majorité des métriques, les jugements de satisfaction des participants sont positifs, voire très positifs, peu importe l'interface testée. Ce qui suggère que les interfaces ne posent pas de problème majeur d'une part, et que la formation préalable à la recherche a permis de bien prendre en main le système donné à tester, autant pour les « visuelle » que pour les « textuelle ».

### **5.5.1 Des interfaces perçues comme faciles d'utilisation**

Au niveau notamment de la facilité d'utilisation de l'interface vis-à-vis des stratégies de recherche, comme pour les fonctionnalités en soi, la perception des participants est positive, à une exception près : la facilité d'utilisation de l'interface pour « comparer des résultats de recherche » dont la moyenne se situe en deçà de deux, et ce pour les deux groupes. Ce n'est donc pas le fait de l'interface visuelle que cette stratégie parmi celles de la recherche d'information exploratoire ne se trouve pas facilitée. A priori c'est une stratégie qui n'est pas assistée ni par l'une ni par l'autre des interfaces. Ce constat aurait pu être aussi fait avec une analyse heuristique des interfaces. Il n'y a pas de fonctionnalité explicite, graphique ou pas, qui soutienne cette stratégie.

### **5.5.2 De l'utilité des fonctionnalités des interfaces dans un contexte de RIE**

Au niveau de l'utilité, on observe des différences significatives en faveur de l'interface visuelle, particulièrement par rapport à la stratégie « Mettre de côté des résultats de recherche pertinents » ( $\mu_x - \mu_y = 0.85$ ) et « la complémentarité des classes et de la liste de résultats de recherche » ( $\mu_x - \mu_y = 0.82$ ).

#### **5.5.2.1 De l'absence de fonctionnalité de sauvegarde**

Pour ce qui a trait à la stratégie « mettre de côté les résultats de recherche pertinents », il faut garder en mémoire que deux participants parmi les « visuelle » ont jugé que cela ne s'appliquait pas, et réduisent d'autant l'échantillon de réponses (voir 4.4.6, 285). Par ailleurs, le faible jugement porté par les « textuelle » est à rapprocher du manque de fonctionnalité favorisant la sauvegarde de résultats :

La sauvegarde des résultats, y avait pas de bouton. (...) Par contre il y a quelque chose qui m'a un peu déçue. Ah tiens, ça aurait été le fun d'avoir un petit bouton « sauvegarder » pour mettre de côté les résultats de recherche et à la fin, t'as les résultats dans ton dossier. (SITX2)

Cette fonctionnalité consistant à mettre en mémoire un résultat, à garder un historique au fur et à mesure de la recherche qui est même recommandé pour une interface visuelle dans le mantra de Shneiderman (cf. section 2.2.2.2.2, 106) n'existe sur aucune des deux interfaces.

### **5.5.2.2 De la complémentarité des classes ou de leurs déficiences**

Les différences constatées au niveau de la question de la complémentarité des classes et de la liste des résultats de recherche permettent de mettre à jour une ambivalence sur la perception de la classification. Chez les « visuelle », à la question de l'utilité de la complémentarité de la classification et de la liste de résultats de recherche, la moyenne tout comme la médiane montrent un jugement plus positif. On l'interprète comme le fait que l'expérience de recherche qu'ils ont eue sur l'interface visuelle leur a permis de juger positivement de l'utilité de la complémentarité des deux présentations de résultats de recherche – l'une classifiée et visualisée, l'autre sous la forme d'une liste classique. Or, l'analyse des verbatims montre aussi une perception certes positive, mais aussi négative de la classification. C'est en cela qu'on aboutit au constat de l'ambivalence de la classification dans ce contexte.

Chez les « textuelle », le jugement est plus sévère dans le questionnaire, et plus en accord avec la perception qu'ils en donnent lorsqu'on analyse les verbatims relatifs à la classification et la liste de résultats de recherche (Tableau LXIV, 333).

Tableau LXIV Perception négative de la classification - interface textuelle

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI

Interface textuelle

Négatif

Perceptions des zones et fonctionnalités

	Découverte	Évaluation pertinence	Exploration	Filter	Guide	Rappel	Reformulation de requête	Suggestion	Total
<b>Classification</b>	3	3	5	1	2	0	0	1	15
<b>Adaptation nouveauté</b>	2								2
[Surprise?] C'est <b>vraiment nouveau</b> pour moi d'avoir un moteur de recherche qui permet de jouer dans la classification comme ça (SITX3)	1								
<b>C'est pas dans mon environnement habituel</b> et dans ton vidéo c'était un peu flou. Au départ, <b>je m'attendais à voir</b> une classe de symptômes. Et puis <b>je cherchais par ordre alphabétique au départ.</b> (NSITX4)	1								
<b>Déficience</b>	3	1	1					1	6
Au départ, j'étais enthousiaste. Pouvoir combiner tous les moteurs de recherche en un seul métamoteur... J'étais curieuse de savoir comment ça allait être réparti dans les différentes classes. Une fois sur l'outil, <b>beaucoup de classes étaient non pertinentes.</b> (SITX2)	1								
<b>Ça apportait pas nécessairement des idées de nouveaux mots-clefs</b> (SITX7)								1	
Je devine que <b>l'algorithme de classe est pas au point.</b> C'est un problème avec l'algorithme de pertinence, on ne sait pas comment il fonctionne. (SITX2)	1								
Les catégories ça peut être une bonne idée, mais souvent y avait <b>trop de catégories pas pertinentes donc c'était du bruit dans les classes pertinentes.</b> (NSITX5)	1								
Mettons que tu aies une catégorie et une catégorie plus générale. Montre-moi pas les résultats que j'ai déjà vu dans l'autre classe. Ça crée un problème de redondance dans les résultats. [...] Sauf qu'il y a <b>le problème que je t'ai dit.</b> (SITX6)			1						
<b>Quand tu te sers des clusters, tu élimines plein de résultats.</b> Tu pars de 47 et t'arrives à 2. (NSITX4)				1					
<b>Densité informationnelle</b>		1							1
Oui ça pourrait être plus simple. Y a <b>plein de classes qui servent à rien</b> même si c'est normal (SITX6)		1							
<b>Désorientation</b>					2				2
Puis après <b>je me suis forcé à utiliser les catégories, et là ça a fait que je savais plus où j'étais allé.</b> Et avec les engins de recherche linéaires tu peux pas te perdre. Tu vas en haut puis tu descends. [Tu t'es senti désorienté?] Oui, dans le fond (NSITX5)					1				
Ce qui m'a <b>désorientée</b> c'est que pour la classification, j'aime bien savoir la <b>logique de classification en arrière.</b> (SITX4)					1				
<b>Habitudes</b>	1	1							2

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI

Interface textuelle

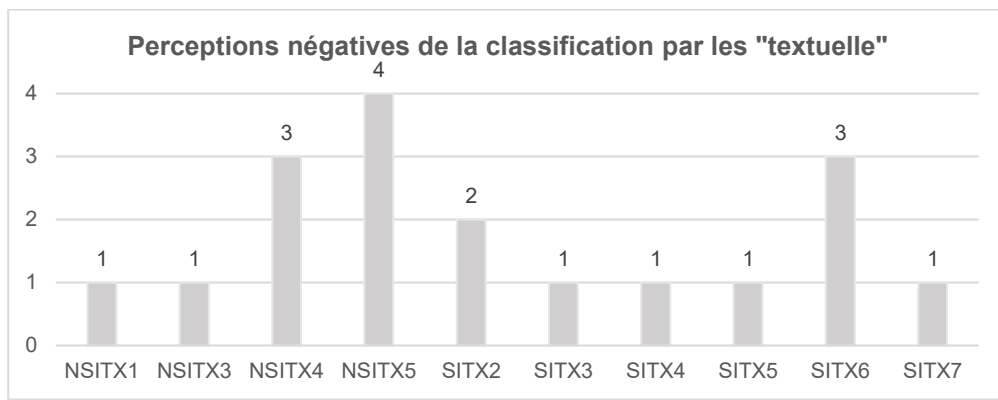
Négatif

Perceptions des zones et fonctionnalités

	Découverte	Évaluation pertinence	Exploration	Filter	Guide	Rappel	Reformulation de requête	Suggestion	Total
Évidemment j' <b>appliquais mes réflexes avec les engins de recherche qu'on connaît, une grosse liste puis on descend.</b> Donc au début j'ai pas profité des particularités. (NSITX5)	1								
J'avais <b>pas le réflexe d'utiliser les classes</b> (NSITX3)			1						
<b>Inadéquation</b>	<b>1</b>								<b>1</b>
À avoir à utiliser ça sur une base régulière, ma stratégie serait que je regarderai les 20 premiers par pertinence <b>et après j'irai voir les classes.</b> (SITX5)	1								
<b>Manque/attente</b>						<b>1</b>			<b>1</b>
Même si j' <b>aurais aimé avoir plus de thèmes que ça fasse ressortir plus de thèmes en jouant avec les requêtes.</b> (NSITX1)						1			
<b>Non aidant</b>							<b>1</b>		<b>1</b>
Pour la reformulation de requêtes, en fait, <b>c'est juste que je trouve que l'interface [la classification] aide pas plus que les listes des autres interfaces de recherche,</b> pas plus que d'habitude en fait. » (NSITX5)							1		
<b>Occultation</b>			<b>1</b>						<b>1</b>
Pour les classes, à un moment donné fallait que tu scrolles pour voir toutes les classes. (SITX6)			1						

En effet, pour beaucoup de « textuelle », la classification cause des problèmes, non pas dans son principe, mais à cause de ses déficiences, menaçant la complémentarité possible avec la liste de résultats de recherche. En plus du poids des habitudes et de l'adaptation à la nouveauté, il est reproché à la classification principalement des déficiences en termes de pertinence et de bruit au sein des classes qui se répercutent au niveau de la liste des résultats extraite des classes. Cette perception négative de la classification est assez partagée au sein des « textuelle » (dix sur douze des « textuelle » ; Figure 40, 335).

Figure 40 Perceptions négatives de la classification par les « textuelle »



Ces verbatims sont aussi dans la droite ligne de la différence significative observée au niveau de la métrique de satisfaction par rapport à la capacité que donne l'interface testée de « voir si le résultat est pertinent » (p-val umw=0.059). Pour les « textuelle, la perception de l'interface est nettement moins favorable que pour les « visuelle ».

Tableau LXV Satisfaction des « visuelle » pour la stratégie « voir si le résultat est pertinent »

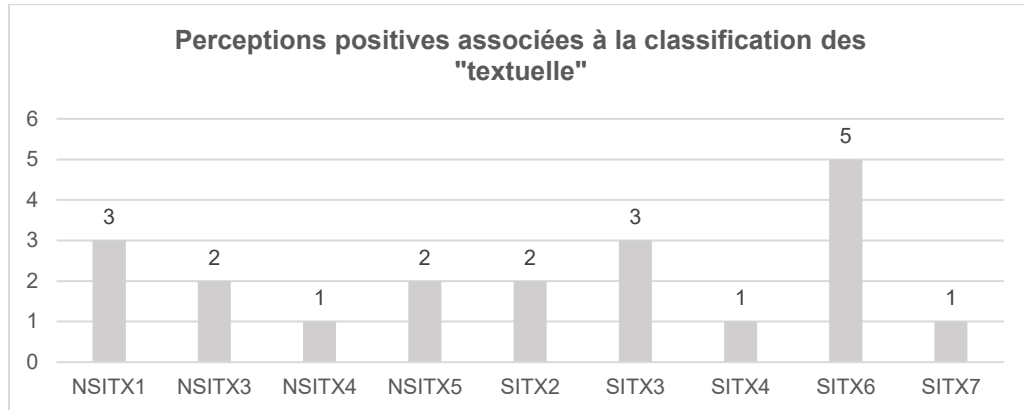
**Statistiques des mesures de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Taille de l'effet	Interface valorisée
Voir si le résultat est pertinent	Visuelle (x)	10	2,60	0,699	0,221	3,00	0,85	19,68	0,027**	0,059*	0,206	visuelle
	Textuelle (y)	12	1,75	0,965	0,279	1,00						

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

On pourrait comparer avec les perceptions positives, car il y en a, et quasiment autant, et des mêmes participants. Le graphique (Figure 41, 336) représente le nombre de perceptions positives associées à la classification, incluant les commentaires positifs donnés au « libellé ».

Figure 41 Perceptions positives de la classification par les « textuelle »



Ces vingt perceptions des « textuelle » dénotent de l'aide, de l'utilité et de l'affect positif liés à la classification. Elles n'ont pas pour autant influencé le jugement porté dans le questionnaire sur la complémentarité de la classification et de la liste des résultats de recherche. Parallèlement, si on compare avec les verbatims des « visuelle », on comptabilise vingt-et-un commentaires, soit plus de commentaires négatifs associés à la classification et ses répercussions sur d'autres zones (Tableau LXVI, 337) que les « textuelle ».

Tableau LXVI Perceptions négatives de la classification et de la liste des résultats de recherche - interface visuelle

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface visuelle												
	Négatif												
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Total
<b>Classification</b>	1	2		1	2	2		1		1	1	1	12
<b>Agacement</b>					1								1
fatigué avec les classes qui se recoupent, (SIVIS2)					1								
<b>Déficience</b>		1									1		2
Doute de la pertinence de la présentation par cercles. (SIVIS4)		1											
La catégorisation elle-même pose un problème. Parce que des fois la catégorisation globale correspond à rien. J'ai l'impression que c'est les mots les plus nombreux qui sont ressortis. C'est l'impression que j'ai eue. (SIVIS8)											1		
<b>Densité informationnelle</b>	1												1
c'est facile d'oublier les petites classes (SIVIS1)	1												
<b>Fatigue</b>				1									1
Les classes sont ordonnées en rayon, fallait bouger la tête surtout quand on veut combiner des classes diamétralement opposées. (SIVIS4)				1									
<b>Inadéquation</b>		1											1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante (SIVIS1)		1											
<b>Inutilité</b>						2							2
L'affaire avec les classes focalisées me semble inutile. (SIVIS2)						1							
Par contre, le truc de zoomer les résultats je l'ai très peu utilisé. (SIVIS8)						1							
<b>Manque/attente</b>					1			1		1		1	4
Ce qui serait vraiment bien serait qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires (SIVIS4)								1					
Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes. (SIVIS4)										1			
Ce serait bien un « right-clic » pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus (SIVIS7)					1								
Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres (SIVIS4)												1	
<b>Libellé</b>	1						1				1		3
<b>Déficience</b>											1		1



Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface visuelle												
	Négatif												
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Total
Le libellé des classes aussi a <b>parfois pas de sens</b> . Peut -être il élimine pas les mots vides. Par exemple, la classe « d'un » a pas de sens. (SIVIS1)											1		
<b>Dissonance</b>	1						1						2
En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats. (SIVIS1)	1												
Le problème c'est ce qu'il y a sur le cercle. Les libellés reflètent pas la requête. Il y a une dissonance entre la requête et la présentation. Et ça rend impossible : relation en sens unique entre la requête et la présentation. (SIVIS4)							1						
<b>Liste des résultats de recherche</b>	1												1
<b>Habitudes</b>	1												1
Même si j'ai tendance à regarder la liste [issue] des catégories. (SIVIS8)	1												
<b>Rang</b>		1											1
<b>Inadéquation</b>		1											1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante (SIVIS1)		1											
<b>Représentation graphique</b>		1											1
<b>Dissonance</b>		1											1
Plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent, mais c'est pas forcément vrai. (SIVIS1)		1											
<b>Résultats de recherche</b>			1						2				3
<b>Agacement</b>			1										1
avec le manque d'information sur les sites (sources), avec l'impossibilité de cibler les sources. (SIVIS2)			1										
<b>Déficience</b>									1				1
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats »...Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts. (NSIVIS1)									1				
<b>Dissonance</b>									1				1
En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats. (SIVIS1)									1				
<b>Total général</b>	2	4	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	21

Malgré ces verbatims négatifs, le jugement des « visuelle » dans le questionnaire a été moins négatif pour cette métrique-là. On peut éventuellement invoquer le fait que comme ce sont deux groupes différents, la comparaison n'est pas faite avec les mêmes personnes entre l'interface visuelle et celle textuelle. Malgré le prétest, est-ce encore que la compréhension de l'énoncé peut être différente selon l'interface testée ? C'est une éventuelle limite du questionnaire qui pourrait être avancée. En effet, est ce que le concept de complémentarité entre la liste et la classification se comprenait de la même manière : complémentaire dans quelle perspective? Il nous paraissait évident qu'il s'agissait d'une complémentarité par rapport aux stratégies interactives suscitées par le processus de recherche d'information exploratoire.

On peut aussi invoquer le fait que le qualitatif ne se mesure pas au niveau de sa portée en la comptabilisant. En d'autres termes un commentaire négatif peut avoir une influence plus importante que cinq commentaires positifs, et inversement. Dès lors, la préférence pour la nouveauté (Julien 2011, 228) ou l'expérience engageante grâce au plaisir suscité simplement par l'aspect graphique, plus esthétique pourrait avoir un impact plus positif que l'impact négatif des déficiences de la classification recensées par les « visuelle ».

### **5.5.3 Discussion**

Il est vrai que majoritairement, les jugements de satisfaction tant pour la facilité de l'utilisation que pour l'utilité sont très positifs et peu différenciables selon l'interface utilisée. Ce constat amène à la conclusion selon laquelle du point de vue des stratégies de recherche d'information exploratoire comme des fonctionnalités, les deux interfaces semblent être perçues comme satisfaisantes, utiles et faciles d'utilisation. Mais des manques et des attentes ont été aussi clairement signifiés à deux niveaux :

- au niveau de l'absence de contrôle donné à l'utilisateur sur son processus et ses stratégies de recherche d'information exploratoire ;
- et au niveau de la représentation graphique qui posait souvent problème à l'utilisation en raison notamment de phénomène de désorientation ou d'occultation.

La visualisation amène spontanément les participants à émettre d'ailleurs des recommandations comme quoi ils apprécieraient pouvoir manipuler davantage la visualisation, et les résultats de recherche qu'elle représente, et avoir davantage de contrôle pour faire de la rétroaction de pertinence.

Nous abordons aussi l'absence des relations explicites sémantiques entre les classes dont la seule existante est le libellé, qui a été d'ailleurs été source d'irritants au vu d'une pertinence sémantique trop variable d'une classe à l'autre.

#### **5.5.3.1 Des manques et des attentes signifiées en termes d'interaction**

Tout d'abord, l'utilité, la facilité d'utilisation ou encore la satisfaction de quelques fonctionnalités et quelques stratégies se sont trouvées perçues par les utilisateurs plutôt négativement dans le questionnaire. La « mise en évidence du libellé lorsque survolé » a été une fonctionnalité jugée peu utile. « Search for more like this » fonctionnalité qui consistait à reprendre le libellé d'une classe comme requête a été peu utilisée, et quand elle l'a été, n'a pas répondu aux attentes. Enfin, pour la stratégie « Comparer les résultats de recherche », les interfaces ont été jugées comme peu utiles, peu faciles d'utilisation et enfin peu satisfaisantes. En effet, aucune fonctionnalité n'était présente pour assister ce type de stratégies de recherche.

L'analyse des verbatims a aussi permis d'identifier un certain nombre de souhaits des utilisateurs, autant chez les « visuelle » que les « textuelle » (Tableau LXVII, 341).

Tableau LXVII Manques et attentes identifiés par les participants en termes d'interaction - interfaces visuelle et textuelle

Manques et attentes identifiés	Interface testée												
	Textuelle					Visuelle							
	Négatif					Négatif							
	Découverte	Navigation	Rappel	Sauvegarder	Total	Expérience générale	Filtrer	Formulation requête	Personnalisation	Reformulation de requête	Sauvegarder	Total	Total visuelle +
<b>Classification</b>			1		1		1		1	1	1	4	5
<b>Manque/attente</b>			1		1		1		1	1	1	4	5
Même si j'aurai aimé <b>avoir plus de thèmes que ça fasse ressortir plus de thèmes</b> en jouant avec les requêtes.(NSITX1)			1										
Ce qui serait vraiment bien serait <b>qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires</b> (SIVIS4)								1					
Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes.(SIVIS4)									1				
Ce serait bien un « <b>right-clic</b> » <b>pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus</b> (SIVIS7)							1						
Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que <b>si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres</b> (SIVIS4)										1			
<b>Interface en général</b>						1						1	1
<b>Manque/attente</b>						1						1	1
Je pense qu'une <b>formation</b> sur l'outil serait bien. (SIVIS6)						1							
<b>Onglet</b>		1			1								1
<b>Manque/attente</b>		1			1								1
J'aurai voulu que ce soit un bouton « <b>nouvel onglet</b> » plutôt que « nouvelle fenêtre » (SITX3)		1											

Manques et attentes identifiés

Interface testée

Perceptions des zones et fonctionnalités

	Textuelle					Visuelle					Total visuelle + textuelle		
	Négatif					Négatif							
	Découverte	Navigation	Rappel	Sauvegarder	Total	Expérience générale	Filtrer	Formulation requête	Personnalisation	Reformulation de requête		Sauvegarder	Total
<b>Résultats de recherche</b>	1			1	2								2
<b>Manque/attente</b>	1			1	2								2
J'aurai aimé ça <b>avoir plus de contexte, plus de lignes</b> [extraits] au niveau des résultats de recherche. (SITX7)	1												
Par contre il y a quelque chose qui m'a un peu déçue. Ah tiens, ça aurait été le fun <b>d'avoir un petit bouton « sauvegarder »</b> pour mettre de côté les résultats de recherche et à la fin, t'as les résultats dans ton dossier. (SITX2)				1									
<b>Total général</b>	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	6	10

Ces manques et attentes d'ordre interactif font échos aux limites actuelles de la classification automatique, qu'elle soit représentée textuellement ou visuellement. Ce n'est pas tant des problèmes associés au caractère graphique nouveau de l'interface qui a été signalé, mais plutôt des déficiences en termes de pertinence, autant au niveau des algorithmes de la classification automatique qu'au niveau des fonctionnalités d'interaction entre l'utilisateur et le système appropriées pour faciliter le processus de recherche d'information exploratoire. La plupart des verbatims signalent le manque de fonctionnalités de rétroaction de pertinence telles que donner la possibilité de manipuler les classes pour suggérer une réorganisation plus pertinente des résultats de recherche pour l'utilisateur.

La sauvegarde et le filtrage des résultats pertinents – non-pertinents ont aussi été des stratégies parfois entravées par le fait que les classes étaient non exclusives. Ce compromis en faveur du rappel a eu pour effet une répétition du processus d'évaluation de résultat présent dans d'autres classes, et déjà considéré. Il est possible que la raison de ce choix de non-exclusivité des classes s'explique par le fait que la possibilité est donnée d'évaluer les résultats communs à la lumière d'un contexte sémantique un peu différent. Toutefois, cela a causé des irritants parmi les participants (SIVIS7 ; SIVIS4 ; SITX2). Shneiderman (1996, 363) considérait la composante fonctionnelle dénommée « historique » comme une nécessité dans son mantra pour guider la conception interactive d'un système visuel de recherche d'information. Une recommandation a même été formulée dans le sens d'une fonctionnalité permettant à l'utilisateur de sélectionner les résultats qui ne l'intéressent pas et qu'il ne souhaite plus voir, afin de les mettre à part.

Par ailleurs, pour les « visuelle », la visualisation semble être envisagée comme substrat acceptable, voire souhaité pour pouvoir regrouper des classes, ou les réordonner, un peu à la manière du Bull-eye cluster de Spoerri ou du SciNet, plus récent de Liu et al. (2013, 43) :

Ce qui serait vraiment bien serait qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires (SIVIS4)

Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes. (SIVIS4)

Ce serait bien un « right-clic » pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus (SIVIS7)

Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres (SIVIS4)

Ces manques et attentes affectent plusieurs des stratégies de recherche d'information exploratoire telles que le fait de découvrir ou pas de nouvelles informations, la capacité à filtrer ce qui est d'intérêt pour l'utilisateur ou pas, la capacité à sauvegarder les résultats pour éventuellement y revenir plus tard. En l'état, ces manques et attentes montrent que le caractère dynamique du processus de recherche d'information, dû notamment au processus d'apprentissage, n'est pas soutenu. Le fait de ne pas pouvoir filtrer, de ne pas pouvoir manipuler, ou d'être cantonné dans une linéarité interactive (on ne peut pas sauvegarder pour plus tard) va à l'encontre du caractère dynamique et évolutif du processus de recherche d'information exploratoire.

On en revient donc à la nécessité d'offrir plus de contrôle à l'utilisateur à travers diverses fonctionnalités de manipulation et de rétroaction de pertinence. Ce sont d'ailleurs des critères d'ergonomie bien présents dans les heuristiques permettant l'analyse ergonomique d'une interface humain-machine (Bastien 1998). En l'absence de ces fonctionnalités, l'interface pêche alors en ergonomie, elle devient inadéquate à la réalisation du processus, et par conséquent à la tâche finale. Ainsi ces manques fonctionnels engendrent une charge cognitive liée à la compensation à laquelle l'utilisateur est contraint.

La visualisation a donc potentiellement une valeur ajoutée qui permettrait probablement de pouvoir différencier les deux interfaces dans ce contexte de recherche d'information exploratoire. La manipulation des résultats de recherche, visualisés sous forme de classes, comblerait le besoin de communiquer, d'interagir avec l'information afin de mieux la comprendre, et d'en faire connaissance le cas échéant. Les relations entre les différentes informations seraient alors plus explicites. Le besoin d'information pourrait aussi être déduit par le système à partir de ces manipulations humaines de classification des résultats grâce à des techniques récentes d'apprentissage.

#### **5.5.4 Conclusion sur le critère de satisfaction**

En conclusion, l'analyse statistique des jugements de satisfaction formulés par les participants montre une réception positive générale des deux interfaces. Le portrait dressé dans cette section montre que l'interface visuelle et l'interface textuelle sont peu différentes l'une de l'autre sauf pour la complémentarité de la classification et de la liste des résultats de recherche. Pour cette fonctionnalité, l'interface visuelle est valorisée positivement du point de vue statistique. L'analyse des verbatims ajoute un éclairage qui permet aussi d'identifier des fonctionnalités

interactives déficientes ou manquantes compromettant des stratégies importantes du processus de recherche d'information exploratoire. Les sources d'insatisfaction associées à l'interface visuelle ne sont pas dues à des effets négatifs de la navigation au sein d'une représentation graphique ou de son interprétation. Il n'est pas question ni de désorientation, ni d'occultation d'information, ni de difficultés à comprendre la représentation graphique comme telle. Elles sont dues à un manque interactif au niveau de l'absence de fonctionnalités pour garder une trace des résultats sauvegardés, pour filtrer les résultats déjà vus dans d'autres classes, manipuler des classes afin d'en comparer les résultats ou encore de suggérer une requête. Bref, il manque des fonctionnalités de type « historique de sauvegarde », des fonctionnalités de personnalisation où l'interface répond « intelligemment » aux interactions entrantes de l'utilisateur (par exemple : ne pas réafficher un résultat vu), des fonctionnalités de rétroaction de pertinence. Ces suggestions ont été amenées, certes pas dans ces termes, par l'analyse des verbatims des « visuelle » et non des « textuelle » qui reste sur des recommandations plus « statiques » moins en phase avec le caractère dynamique du processus de recherche d'information exploratoire.

Ce constat nous amène à la conclusion que la visualisation est considérée comme un substrat graphique et interactif acceptable et « naturel » de ce type de modalités interactives favorisant les stratégies exploratoires qu'on a d'ailleurs plus observées chez les « visuelle » que les « textuelle ». Ainsi, la personnalisation interactive pour guider la conception de telles interfaces qui répondent fonctionnellement parlant aux besoins individuels de chaque utilisateur et chaque utilisation est une voie prometteuse, et montre un des apports plastiques et technologiques de la visualisation de résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire.

Nos recommandations vont dans le sens des conclusions de nombreux autres chercheurs du domaine : Ruotsalo et al. (2013) Liu et al. (2013, 42) Ahn et Brusilovsky (2009, 2013, 179) et d'Athukorala et al. (2015). Ces chercheurs travaillent sur des interfaces qui comportent des caractéristiques communes ou différentes à celles que l'on a testées : comparaison de classification visuelle ou textuelle dans un contexte de recherche d'information (Ahn et Brusilovsky 2009; 2013), comparaison de classification visuelle (Newdle) et textuelle d'informations ayant des structures communes (articles du New York Times) en contexte de recherche d'information exploratoire, expérimentation similaire avec des publications scientifiques avec SciNet, et enfin comparaison entre une classification textuelle versus une présentation de résultats de recherche de type Google Search avec Athukorala et al. (2016). Les méthodes expérimentales n'utilisaient pas



forcément les mêmes critères, mais leurs conclusions convergent toutes vers la conclusion que nous apportons. La différence est que ces études n'ont pas toujours isolé la représentation graphique et interactive de la méthode de classification, et s'ils l'ont fait, aucune des études comparait des SVRI qui prenaient comme information de départ, des pages web qui ne partagent aucune structure formelle commune mis à part leur format web, dans ce contexte d'usage : la recherche d'information exploratoire.

## **5.6 Limites de la recherche**

Les limites de notre recherche proviennent de l'objet de recherche et de choix méthodologiques.

Tout d'abord, la recherche s'intéressait au caractère exploratoire du processus de recherche d'information. Bien que modélisé et assez circonscrit par rapport aux stratégies de recherche d'information impliquée, celles-ci demeurent non-observable directement, on ne peut qu'observer les traces comportementales d'un tel processus. De sorte que la tâche et sa modélisation sont des étapes critiques et peut constituer un écueil dans cette présente recherche. En effet, Athukorala et al. (2015, 2636-37) soulignent que les études publiées à ce jour sur la recherche d'information exploratoire sont surtout focalisées sur des tâches de recherche visant l'acquisition de nouvelles connaissances. Or, la recherche d'information exploratoire implique des stratégies cognitives plus larges (White et Roth 2009, 13). Dans notre cas, la tâche est orientée apprentissage et acquisition de nouvelles connaissances concernant le mal aigu des montagnes, mais elle est aussi orientée investigation quand il s'agit de repérer les modalités de sauvetage dans ce lieu risqué que sont les montagnes himalayennes. De plus, afin de pouvoir optimiser les chances de comparaison de nos résultats, nous avons choisi cette tâche de recherche exploratoire au sein d'un répertoire identifiant des tâches de recherche d'information de type exploratoire selon les critères caractéristiques établis lors de la conception de notre expérimentation (Wildemuth et Freund 2012).

Ensuite, l'analyse portée sur la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire ne tient qu'aux observations faites sur une interface visuelle que nous n'avons pas conçue nous-même. Nous avons opté pour cette interface en raison de critères de qualité qu'elle possédait par rapport aux autres nous étant accessibles. Il eut été préférable d'avoir plus de contrôle quant à l'interface visuelle utilisée. Toutefois, elle présentait plusieurs avantages que nous avons explicités dans le chapitre 3 (cf. section 3.2.2.1, 159).

Enfin, on n'a pas analysé les caractéristiques des résultats sauvegardés autres qu'en effectuant un jugement de pertinence par des experts sur les résultats retrouvés par les participants. Cela serait intéressant, avec une analyse des termes de la requête, d'analyser aussi les résultats et ce qu'ils constituent en termes d'information supplémentaire pertinente aux yeux des participants. Y a-t-il des caractéristiques communes malgré l'absence de structuration explicite selon des entités nommées ou d'autres repères graphiques et visuels explicites ? En effet, les participants ont montré que la classification bien qu'aidante au niveau du procédé interactif et de condensation des résultats de recherche a aussi généré des irritants à cause du manque de repères de pertinence explicites notamment.

Les limites méthodologiques ont déjà été abordées au chapitre 3. Toutefois pour rappel, nous en relevons les majeures et d'autres que nous avons identifiées à la suite de l'expérimentation, et l'analyse et la discussion des résultats de recherche. La première limite assez majeure par rapport à la généralisation des résultats, c'est la faiblesse de l'échantillon, laquelle est renforcée par la mortalité expérimentale qui limite derechef la puissance statistique des tests effectués. Celle-ci est compensée d'un point de vue qualitatif par la richesse des données que nous avons analysées, en effectuant une analyse en profondeur des observations que l'on pouvait recueillir du test des vingt-trois participants retenus. Cette faiblesse d'échantillon a eu aussi pour effet de nous faire abandonner l'analyse de l'effet que pourrait avoir le fait d'être expert en recherche d'information (SI) comparé à ceux qui n'ont pas eu de formation formelle dans le domaine (NSI).

La conception en soi de l'expérimentation et les choix qui ont été faits au niveau de la passation, notamment le choix de ne faire tester qu'une interface constituent une limite. Nous aurions pu procéder en faisant faire le test avec deux tâches similaires sur les deux interfaces en inversant l'ordre des tests. Toutefois, ce choix nous paraissait demander trop d'efforts mentaux aux participants en terme d'attention et de concentration.

La méthode d'utilisabilité et les mesures réalisées pourraient en elles-mêmes constituer des limites aux résultats apportés. Si la méthode d'utilisabilité est éprouvée dans ce domaine, il n'en reste pas moins que les outils utilisés comme les questions du questionnaire pour obtenir le jugement de satisfaction ou encore les mesures d'efficacité ont été adaptées pour être plus proches de la réalité à observer. De cette manière, nous avons gagné en réalisme, mais aussi perdu un peu en capacité de comparer nos résultats avec d'autres études similaires.

Le score de pertinence est problématique dans notre recherche, nous avons émis des réserves à ce propos à plusieurs reprises : dans les chapitres 4 et 5. Le score de pertinence relative dépend du nombre de résultats trouvés. Plus il y en a de pertinents et plus le score est pertinent. Le score n'est pas établi proportionnellement au nombre de résultats trouvés au total. En d'autres mots, si un « visuelle » a trouvé cinq résultats tous pertinents et qu'un « textuelle » a trouvé dix résultats dont cinq pertinents et deux moins pertinents et trois non pertinents, le score de pertinence du « textuelle » est quand même plus élevé que celui du « visuelle ». Or, à aucun moment, il était requis qu'il faille sauvegarder des résultats selon un critère d'exhaustivité. De plus, ce score dépend aussi du score de pertinence établi par le jugement des experts. Les experts n'étaient pas toujours complètement d'accord sur la pertinence d'un résultat, ce qui attribuait un poids moindre au résultat. Enfin, on peut aussi remettre en cause ce score de pertinence, parce que l'intention dans le jugement de pertinence des participants n'est pas nécessairement le même que celui des juges, experts du domaine :

[...] the log data are assessed by external evaluators and their evaluation may be different from the intent of the user, which makes these evaluations rather unreliable (Rose & Levinson, 2004) (cités dans Athukorala et al. 2015, 2638)

Pour cette éventuelle limite, nous prétexterons que les évaluateurs experts sont des montagnards et alpinistes qui se sont déjà confrontés eux-mêmes à se renseigner sur le mal aigu des montagnes et sur les modalités de sauvetage en montagne, et de surcroît en Himalaya. De ce fait leur jugement était crédible et fiable. Aussi le fait d'en avoir plusieurs a permis d'acquérir une pondération réaliste de la pertinence de chacun des résultats sauvegardés par les participants.

Le recensement des interactions pour leur analyse postérieure n'a pas été fait de manière automatique, mais réalisé à la main. Le logiciel de capture d'écran avait des rapports trop limités dans le détail enregistré et consigné des interactions réalisées par les participants. Par conséquent nous avons procédé à l'analyse des logs transactionnels par nous-même. Cette analyse a fait l'objet d'un contre-codage et d'un accord intercodeur valable. Les données temporelles ne sont pas fiables à la seconde près, mais aux cinq secondes près, établies grâce à l'indice visuel du chronomètre indiquant, par déduction, le temps qui s'était passé entre deux interactions.

D'autres méthodes auraient pu être utilisées et peuvent d'ores et déjà constituer des pistes de recherche futures. Par exemple, durant la réalisation de notre recherche, l'évaluation selon la « cognitive load theory » est devenue plus encadrée et plus stable. Le recours au « eye tracking »

aurait pu aussi être envisagé selon Liu et al. (2010, 70). Il pourrait aussi être opportun de soumettre les deux interfaces à la méthode d'évaluation heuristique pour analyser des systèmes dédiés à la recherche d'information exploratoire de Palagi et al. (2018).

## 5.7 Conclusion

L'analyse et la discussion des résultats de l'évaluation de l'utilisabilité n'a pas nécessairement démontré pour l'ensemble des critères des différences franches permettant de désigner l'interface visuelle comme étant la plus à même d'assister l'utilisateur dans son processus de recherche d'information exploratoire.

Toutefois plusieurs apports de la visualisation sont notables. Tout d'abord, le fait que l'interface visuelle a suscité significativement plus d'engagement que l'interface textuelle constitue un atout. En effet, cet effet de l'engagement est connu pour avoir un effet positif sur la charge cognitive extrinsèque, lors de l'utilisation d'un système. L'engagement contribue aussi à motiver l'utilisateur dans son processus de recherche d'information exploratoire. L'affect qui est une des dimensions ayant un impact dans le processus de recherche à différents moments cruciaux de la recherche, phase d'exploration en particulier, est influencé positivement.

Au niveau de l'analyse de l'expérience vécue, notamment sur la base de l'analyse des traces interactives, il a été observé que sur l'interface visuelle, il a été réalisé plus d'interactions symptomatiques de la recherche d'information exploratoire. Aucun des problèmes connus de la visualisation n'est apparu ici comme problématique : pas ou peu de désorientation, pas d'occultation. L'expérience négative provient davantage des déficiences interactives que l'on a identifiées comme relevant de la rétroaction de pertinence, de l'absence de contrôle direct sur la structuration de l'information, sur la capacité à modifier la requête à partir de la manipulation des vues que la visualisation de la classification pourrait permettre, et plus généralement d'un manque de personnalisation de l'interface. En effet, une interface capable de reconnaître à travers les interactions, l'étape du processus de recherche à laquelle l'utilisateur se situe.

Pour ce qui est de l'efficacité et de l'efficience, les scores montrent une déficience de l'interface visuelle par rapport à l'interface textuelle. L'analyse que nous faisons de ce résultat est que l'adaptation à la nouveauté est plus importante pour les utilisateurs de l'interface visuelle, que cette interface visuelle présentait des déficiences par rapport à la mise en évidence de relations

sémantiques explicites entre les classes d'information. La charge cognitive associée à l'utilisation était donc majorée chez les « visuelle », bien qu'ils aient trouvé l'interface facile à utiliser.

Enfin, l'analyse de la satisfaction a confirmé l'analyse de l'expérience négative vécue par rapport aux modalités interactives manquantes ou déficientes que l'on a évoquées. Elle montre des résultats positifs voire très positifs du point de vue de l'utilité et de la facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface et de l'interface testée en général par rapport aux stratégies de la recherche d'information exploratoire. La visualisation ne se distingue que pour la stratégie « complémentarité de la présentation par classe et de la liste des résultats de recherche ». Ce constat nous amène à penser que la visualisation est un type d'interface plus « naturel » pour combiner ces présentations des résultats de recherche parce que fonctionnant par nature selon un mode de vues.

Les limites de la recherche énoncées amènent à considérer ces résultats comme non généralisables, mais apportant des éclairages et un certain nombre de recommandations qui vont dans le sens des conclusions d'études similaires et dont les limites méthodologiques sont moindres.

## 6 Conclusion générale

En conclusion, nous résumons d'abord la recherche effectuée. Puis nous présentons sa contribution au domaine des sciences de l'information. Et nous concluons en proposant des pistes de recherche que l'analyse des résultats a laissé apparaître.

### 6.1 Résumé

Cette recherche se situait à la confluence de plusieurs disciplines : les sciences de l'information, l'interaction homme-machine, et les sciences informatiques, pour ne citer que les principales. La recherche visait à explorer les potentialités de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web. Pour ce faire, nous avons trois objectifs de recherche guidant l'exploration scientifique du dispositif de la visualisation des résultats de recherche dans ce contexte et son évaluation subséquente.

Le premier objectif visait tout d'abord à identifier et décrire les avantages théoriques d'un tel dispositif pour communiquer les résultats de recherche lors d'un processus de recherche d'information exploratoire. À ce titre, on s'est interrogé à savoir dans quelle mesure la visualisation des résultats de recherche peut théoriquement — c'est-à-dire après l'analyse de la littérature spécialisée sur la visualisation — constituer un « gain » ou une « aide » pour assister le processus de recherche d'information exploratoire. Ce premier objectif a été atteint grâce à une étude approfondie des enjeux cognitifs et interactifs engendrés par la recherche d'information exploratoire sur le Web d'une part, et d'autre part, en mettant en regard du processus de recherche d'information, le processus de visualisation permis par les propriétés cognitives, graphiques et interactives attribuées aux dispositifs de visualisation d'information et de résultats de recherche. Nous avons ainsi abouti à un modèle théorique (Figure 25, 155) démontrant des parallèles complémentaires entre les propriétés de la visualisation d'information et les processus en matière d'exploration, de navigation, d'apprentissage et d'analyse engendrés par la recherche d'information exploratoire.

Grâce à l'aide apportée par les propriétés graphiques et interactives ajoutées aux résultats de recherche et aux conditions interactives de leur appropriation, il a été posé comme hypothèse un gain cognitif permis par l'assistance de la visualisation face aux stratégies cognitives du processus de la recherche d'information exploratoire. Afin de vérifier cette hypothèse qui sous-

tendait l'ensemble de cette recherche, nous avons étudié les modalités d'évaluation de la visualisation des résultats de recherche. L'évaluation devait pouvoir permettre de mesurer autant le gain que l'assistance apportée par la visualisation des résultats de recherche au processus de recherche d'information exploratoire. La revue de littérature dans le domaine de l'interaction homme-machine et de l'ergonomie cognitive nous a permis d'identifier l'utilisabilité comme étant la qualité d'une interface attestant de l'adéquation de celle-ci à faciliter la réalisation de la tâche de l'utilisateur final, le chercheur d'information. L'utilisabilité est évaluée selon les critères de l'efficacité, de l'efficience et de la satisfaction du point de vue directe ou indirect de l'utilisateur. Une interface de recherche utilisable aide l'utilisateur c'est-à-dire qu'elle l'assiste grâce à des modalités interactives facilitant la communication de ses besoins d'information, facilitant l'opérationnalisation de ses stratégies cognitives en tactiques de recherche soutenues par les fonctionnalités interactives de l'interface de présentation des résultats de recherche. En évaluant l'assistance de l'interface selon les critères d'efficacité, d'efficience et de satisfaction, l'évaluation de l'utilisabilité permet de supposer une baisse de la charge cognitive grâce à l'observation d'une adéquation des procédés interactifs et graphiques aux stratégies et tactiques de recherche d'information exploratoire, lors précisément de la présentation classifiée et listée des résultats de recherche, visuelle ou textuelle.

Le second objectif visait à savoir comment établir l'utilisabilité d'un dispositif de visualisation des résultats de recherche en tenant compte des enjeux inhérents au processus de recherche d'information exploratoire sur le Web. Il s'agissait de proposer donc un cadre expérimental d'évaluation qui tient compte autant des dimensions propres à la recherche d'information exploratoire sur le Web que celles de la visualisation des résultats de recherche. Afin de pouvoir déterminer la valeur ajoutée de la visualisation, et notamment de ses propriétés spécifiques graphiques et interactives, on a procédé à une quasi-expérimentation afin de comparer deux interfaces : une visuelle et l'autre textuelle. Nous avons choisi ces deux interfaces provenant d'un même métamoteur de recherche, Carrot2Search, qui classifie les résultats avec le même algorithme, Lingo. Ainsi, nous avons isolé du mode de structuration des résultats de recherche, les modes de représentation de ceux-ci pour pouvoir évaluer leur impact en termes d'efficacité, d'efficience et de satisfaction sur l'activité de recherche observable. Pour s'assurer de tenir compte des stratégies propres à la recherche d'information exploratoire, une même tâche de recherche d'information exploratoire a été soumise. Le groupe des vingt-trois utilisateurs a été divisé en deux

groupes de taille quasi équivalente, et chaque groupe a utilisé individuellement une des deux interfaces pour réaliser une même tâche de recherche d'information. Cette tâche a été énoncée de telle manière que celle-ci devait engendrer chez les utilisateurs un comportement de recherche d'information exploratoire, obtenant ainsi les traces interactives de celui-ci.

Le troisième objectif consistait à savoir comment se manifestait et pouvait se mesurer l'impact de la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire. Les mesures prises ont tenu compte des traces interactives connues du comportement de recherche d'information exploratoire, des mesures de l'efficacité de la recherche en termes de résultats de recherche, mais aussi en termes d'utilisation interactive, des mesures de l'efficacité de type temporel adaptée à la situation de recherche d'information exploratoire dont l'issue est incertaine par nature, des mesures de satisfaction selon l'utilité et de la facilité d'utilisation perçues tant des fonctionnalités interactives en soi que de l'interface en général par rapport aux stratégies connues de la recherche d'information exploratoire. Ces mesures de type quantitatives ont été analysées selon le test statistique U de Mann-Whitney afin de vérifier si des différences statistiques montraient qu'une des deux interfaces était plus utilisable par rapport au processus de recherche d'information exploratoire. Ce test, bien que statistiquement plus faible que le test t de Student a été utilisé en raison de la faible taille de l'échantillon d'utilisateurs qui excluait de facto les autres tests qui auraient pu s'appliquer. En complément de ces mesures quantitatives, un entretien semi-structuré concluant l'expérimentation avec chacun des utilisateurs a permis d'obtenir, grâce à l'analyse de contenu des verbatims recueillis, une meilleure compréhension de l'expérience de recherche vécue, et de la perception de l'assistance que leur a procurée l'une ou l'autre des interfaces testées.

Afin de satisfaire aux exigences de scientificité, l'ensemble du cadre méthodologique a été conçu et a été suivi en respectant les principes de validité du construit, de validités interne et externe. La collecte n'a pu avoir lieu qu'après s'être assurée de la fidélité des instruments de mesure afin d'obtenir des résultats fiables. Toutefois, quelques limites méthodologiques sont survenues et ont été signalées.

Au terme de la collecte, on a pu obtenir plusieurs types de résultats : descriptifs et statistiques. Tout d'abord, grâce au premier questionnaire de recrutement, des résultats de type factuel sur les habitudes de recherche et sur le comportement de recherche d'information exploratoire des utilisateurs avant l'expérimentation. La recherche d'information exploratoire



n'est pas une tâche de recherche effectuée fréquemment. Elle s'avère occasionnelle. La plupart du temps, l'outil de recherche le plus utilisé est le moteur de recherche présentant les résultats de recherche sous la forme d'une liste. Aucun n'avait jamais utilisé une interface présentant les résultats de recherche de manière visuelle, ou encore simplement classifiée. Pour les deux groupes, l'expérience était nouvelle, même si l'exercice de la recherche d'information exploratoire ne l'était pas.

L'analyse des journaux transactionnels a permis aussi de collecter des données permettant d'aboutir à des résultats décrivant l'interaction des utilisateurs avec l'interface testée en contexte de recherche d'information exploratoire. Ainsi, l'analyse statistique des traces interactives s'est ajoutée aux autres critères de l'utilisabilité : l'efficacité, l'efficience et la satisfaction. Quelques différences significatives dans les mesures prises ont démontré un comportement analysé comme « exploratoire » et sélectif chez les « visuelle ». En effet les « visuelle » prenaient plus de temps que les « textuelle » pour observer et explorer la classification, les résultats proposés et les pages Web visitées. Par contre, à la différence des « textuelle », les « visuelle » ont sauvegardé finalement moins de résultats de recherche. On a observé un comportement plus sélectif que l'on ne peut expliquer que par hypothèses. Est-ce parce que leurs repères pour évaluer l'information ont été perturbés par la classification ? Est-ce parce que leurs attentes étaient plus élevées en termes de pertinence à cause de l'interface visuelle ? Est-ce parce que les libellés des classes, plus en évidence, manquaient parfois de pertinence comme cela a été signalé lors de l'entretien post-expérimental ? Les « textuelle » sans que l'énoncé ni les consignes données lors de l'expérimentation n'aient été changés ont adopté un comportement significativement différent en sauvegardant assez systématiquement toutes les pages pouvant apporter un élément d'information, même si celui-ci était redondant au niveau du contenu comparés à d'autres préalablement sauvegardés.

Les autres résultats sont issus de l'analyse statistique des observations expérimentales et de l'analyse de contenu provenant des verbatims de l'entretien semi-structuré post-expérimental. Ces résultats visaient à comparer sur le plan de l'utilisabilité, l'expérience de recherche d'information exploratoire observée et perçue, selon l'interface testée. À partir de l'identification des différences statistiques, des éléments de l'interface testée pouvaient être envisagés comme apportant une valeur ajoutée à l'interface prouvant son assistance en termes d'efficacité, d'efficience ou de satisfaction. De manière générale, sur le plan de l'efficacité et de l'efficience,

l'interface textuelle a suscité un repérage plus efficace et plus efficient. Sur le plan de la satisfaction, les deux interfaces ne se distinguent pas sur la plupart des métriques. En moyenne, les utilisateurs ont perçu l'interface testée et ses fonctionnalités comme faciles d'utilisation, utiles et satisfaisantes dans ce contexte de tâche. Toutefois quelques métriques ont distingué les deux interfaces testées. Ces résultats ont été analysés et discutés.

## **6.2 Faits saillants de l'analyse**

L'analyse des résultats a fait ressortir quelques faits saillants. Tout d'abord, l'interface visuelle a suscité significativement plus de plaisir dans l'activité de recherche. Mis en regard avec les autres scores des métriques mesurant les dimensions de l'engagement dans l'expérience de recherche, l'interface visuelle a suscité davantage d'engagement dans la recherche d'information exploratoire que l'interface textuelle. Ce résultat qui se vérifie statistiquement est aussi confirmé par les verbatims. Si ce n'est donc pas sur le plan cognitif que les interfaces se distinguent, il est important aussi de considérer les dimensions affectives qui contribuent à l'engagement et, ce faisant, à la poursuite des efforts cognitifs nécessaires à la recherche d'information exploratoire.

Ensuite, statistiquement, les « visuelle » ont jugé significativement plus « utile » la complémentarité entre les classes de résultats de recherche, et la liste, qui les joutait, des résultats de recherche correspondant à la classe ou à la requête (selon le cas). Or, dans les verbatims, la perception posée sur la classification s'est avérée ambivalente, suscitant des commentaires positifs et négatifs, et ce parfois, par les mêmes utilisateurs, peu importe l'interface testée. Le principe de la classification était globalement reçu positivement. La classification était un outil permettant selon les dires des utilisateurs, « textuelle » ou « visuelle », d'« aider », de « filtrer », de « guider ». Mais, il s'avère que la classification suscite tout autant de commentaires négatifs entre les « textuelle » et les « visuelle ». Selon l'analyse des verbatims « négatifs », les participants ont perçu les mêmes défaillances de la classification au niveau de la pertinence douteuse parfois des classes, et pour les « visuelle » l'inutilité des vues interactives (lorsque mentionnées).

Enfin, l'analyse des verbatims nous a aussi apporté un éclairage sur ce qu'au travers de leur expérience, les utilisateurs ont identifié comme « manque » ou « attente » faisant échos parfois à des limites identifiées de l'interface testée, mais aussi au potentiel envisagé de l'interface visuelle. En effet, par rapport à la recherche d'information exploratoire, des manques interactifs ont été signalés : l'absence de modalités interactives de rétroaction de pertinence, l'absence de

manipulation et de contrôle direct sur les classes. Ces manques interactifs ont principalement été émis par des « visuelle » laissant penser que la visualisation invite à permettre ce type d'interaction pour préciser et reformuler les requêtes, pour communiquer avec le système au-delà du simple modèle interactif question-réponse.

### **6.3 Contributions de la recherche**

La recherche et les résultats apportés ne démontrent pas incontestablement que l'interface visuelle testée est appropriée comme mode de représentation et d'interaction pour les stratégies à l'œuvre durant la recherche d'information exploratoire. Plusieurs limitations notamment à cause de l'algorithme de classification et parce que la représentation graphique n'apportait pas suffisamment de vues facilitant l'analyse des résultats de recherche ont probablement été la cause des résultats négatifs de l'évaluation.

Néanmoins, la recherche apporte plusieurs contributions. Concernant les retombées théoriques, cette recherche apporte une connaissance plus approfondie des comportements de recherche d'information exploratoire en situation d'interaction avec des présentations de résultats de recherche visualisée ou simplement classifiée, et ce, sur le Web, un espace informationnel utilisé par le plus grand nombre quotidiennement malgré son déficit de structure sémantique, si on le compare à une bibliothèque par exemple. Il a été possible de préciser dans ce cadre la valeur ajoutée d'une interface visuelle dont on a supposé que les propriétés faciliteraient les processus cognitifs et affectifs inhérents au processus de recherche d'information exploratoire. Loin de valider l'intégralité de cette hypothèse, l'évaluation d'utilisabilité a permis de montrer les limites de la visualisation en termes d'efficacité et d'efficience, selon les paramètres d'évaluation de ces critères connus pour l'évaluation de la recherche d'information, mais aussi de montrer que malgré ces limites, la satisfaction perçue était relativement équivalente ne permettant pas de privilégier l'interface textuelle sur l'interface visuelle. En outre, certaines fonctionnalités ont été souhaitées, démontrant de leur pertinence pour assister la recherche d'information exploratoire telle que : la manipulation et le contrôle direct des classes d'informations, sur ce que ces classes devraient contenir ou pas comme information, et le besoin de modalités de rétroaction de pertinence augmentant la capacité de l'utilisateur à communiquer avec le système d'information. Enfin, ces résultats invitent aussi à penser que les utilisateurs sont suffisamment à l'aise avec les interfaces

riches pour accepter d'autres modalités d'interaction que celui proposé par le modèle « question-réponse », dans ce contexte de recherche d'information exploratoire.

Au niveau méthodologique, la recherche a permis de tester les limites des méthodes d'évaluation existantes pour évaluer les interfaces riches de recherche d'information dédiée le plus souvent à assister des recherches complexes, comme la recherche d'information exploratoire. À ce titre, certes très coûteux en temps d'analyse, notre cadre méthodologique mixte montre que l'évaluation des interfaces riches ne peut se faire uniquement sur la performance du repérage, c'est-à-dire en ne proposant pas de métriques pour mesurer plus directement l'impact des fonctionnalités interactives sur les stratégies de recherche. Celles-ci sont cruciales dans l'efficacité, l'efficience et la satisfaction de l'interface de recherche face aux processus engendrés par une recherche complexe, mal définie et floue par définition ne pouvant être évalués selon des mesures absolues. Par ailleurs, au vu des résultats concernant l'engagement, la recherche nous apprend qu'il faudrait aussi mesurer plus systématiquement le critère d'engagement suscité dans la mesure où il joue un rôle sur la persévérance dans l'effort de recherche.

D'un point de vue pratique, les conclusions de la recherche suggèrent aux concepteurs d'interfaces riches de recherche d'information, visuelles ou pas, dédiées à assister la recherche d'information exploratoire, d'offrir aux utilisateurs des modes de communication plus évoluées que le modèle « question-réponse ». Plus précisément, plusieurs fonctionnalités interactives de rétroaction de pertinence sont requises et attendues impliquant la manipulation directe, et la personnalisation du système en fonction des interactions réalisées par l'utilisateur pour mieux faire correspondre le besoin en cours de définition de l'utilisateur, et les informations organisées et retournées par le système. Par ailleurs, la recherche a aussi permis de démontrer l'impact et donc la nécessité de considérer l'esthétique et le plaisir suscité par l'utilisation d'un système de recherche d'information, au même titre que d'autres critères plus associés aux besoins cognitifs comme l'efficacité et l'efficience. L'esthétique et le plaisir sont une des dimensions clefs de l'engagement dans une activité intellectuelle assistée par un système d'information.

## **6.4 Pistes de recherche**

À la lumière des résultats de cette recherche et des limites auxquelles nous nous sommes confrontée, nous envisageons plusieurs pistes de recherche associées à quatre constats.

### **6.4.1 Vérifier le lien entre la mesure de pertinence relative et le gain de connaissance**

Une des lacunes de notre évaluation en contexte de recherche d'information exploratoire est de ne pas avoir véritablement mesuré le gain de connaissance de l'utilisateur suite à la recherche. Le fait d'avoir sauvegardé des résultats de recherche jugés pertinents par les experts en fonction de la tâche donnée nous a suffi dans un premier temps. Cette mesure de la pertinence s'est toutefois révélée difficilement interprétable et contestable. Ce faisant, nous n'avons pas non plus mesuré finement les effets des techniques de visualisation du système sur les stratégies cognitives que sont celles associées à la recherche d'information exploratoire : l'apprentissage et l'analyse, qui résulteraient du gain de connaissance. Ce constat contextualise la première piste de recherche sur l'existence d'un lien à vérifier entre l'évaluation de la pertinence et le gain de connaissance, en contexte de recherche d'information exploratoire. En validant ce lien, il est possible d'évaluer le rôle positif ou négatif de la visualisation des résultats de recherche.

Dans ce cadre, il serait aussi opportun de revisiter la mesure de la pertinence qui s'est trouvée difficile d'interprétation lors de l'analyse. En effet, prenant en dénominateur le nombre total des résultats de recherche distincts repérés par les utilisateurs, le critère d'exhaustivité a pesé dans le calcul sans être mis en regard par rapport au gain de connaissance. Une première étape consisterait à mesurer le gain de connaissance en testant la capacité de l'utilisateur à répondre au problème posé par la tâche de recherche d'information avant et après la recherche d'information. Une seconde étape vise à valider s'il y a un lien entre le nombre de résultats pertinents repérés et le gain de connaissance. Vérifier cette hypothèse permettrait de mieux interpréter le comportement interactif des « visuelle » par rapport aux « textuelle ».

#### **6.4.1.1 Valider le comportement interactif de type « exploratoire »**

On a constaté une différence de comportement interactif qui s'est soldé par une différence significative au niveau du nombre des résultats sauvegardés entre les « visuelle » et les « textuelle ». Après comparaison des interactions commises, il semblerait que les « visuelle » ont eu tendance à davantage explorer la présentation des résultats que les « textuelle ». Cette différence comportementale s'explique-t-elle par des processus d'apprentissage et d'analyse de permis par les techniques de visualisation, mais pas par la présentation textuelle ? Mesurer le gain de

connaissance, plus que la pertinence des résultats sauvegardés, permettrait éventuellement de valider l'aide apportée par les techniques de visualisation.

#### **6.4.2 Vérifier le lien entre l'engagement et l'utilisabilité**

Notre recherche dont les résultats ne peuvent être généralisés a permis néanmoins de révéler qu'un des facteurs pourrait influencer favorablement l'expérience de recherche, et la perception de l'utilisabilité du système : l'esthétique. L'esthétique est un des facteurs regroupés sous le concept d'engagement. Malheureusement, bien que connu du domaine des sciences de l'information (O'Brien et Toms 2008; Toms 2013), l'engagement n'est pas souvent considéré dans l'évaluation de ces systèmes. Ce constat contextualise notre seconde piste de recherche.

Cette association entre l'engagement et l'utilisabilité est à étudier et à comparer. Est-ce qu'un système dit utilisable est toujours assorti d'un score d'engagement de l'utilisateur plus important ? Quel est l'effet de l'engagement sur l'évaluation de l'utilisabilité ? Outre la perception de la satisfaction de l'utilisateur, la dimension affective est peu étudiée dans les évaluations d'utilisabilité. Or, la dimension affective joue un rôle important dans le processus de recherche d'information exploratoire. On sait que ce processus génère une incertitude cognitive et affective qui augmente la charge mentale de l'utilisateur. Il serait ainsi pertinent de déterminer si le recours à des techniques de visualisation a un réel effet sur l'engagement ? Et si, l'engagement a un effet sur l'évaluation de l'utilisabilité.

#### **6.4.3 Concevoir un dispositif visuel de rétroaction de pertinence**

La recherche a montré certaines limites de la visualisation dans ce contexte où l'information à structurer préalablement à sa visualisation ne partageait pas de caractéristiques communes outre leur degré de similarité sémantique. Comparée à des informations bibliométriques qui partagent toutes des attributs communs tels qu'un ou des auteurs, une date de publication, un titre univoque, les pages web ne partagent pas une structure suffisamment similaire, qui pourrait servir de structure pour les représenter dans un espace graphique. La classification automatique est encore trop limitante pour véritablement tirer parti de sa représentation graphique, du point de vue des stratégies cognitives d'apprentissage et d'analyse requises par le processus de recherche d'information exploratoire.

De ce fait, deux pistes de recherche sont envisagées. La première consiste à évaluer une représentation graphique exploitant les liens de proximité sémantique entre les classes des résultats de recherche. La représentation en « écailles » de Carrot2Search est fondée sur ces principes de proximité graphique des classes proches sémantiquement. La seconde piste envisage d'exploiter une des hypothèses qui a émergé de l'analyse des verbatims et qui implique le développement de fonctionnalités graphiques et interactives de rétroaction de pertinence. En effet, le substrat visuel semble opportun pour faciliter par le positionnement des classes manipulées graphiquement par l'utilisateur afin d'induire une rétroaction de pertinence que le système.

Du point de vue du caractère de l'interaction dynamique de la visualisation, les répondants, aussi peu nombreux qu'ils soient, ont cependant relevé une certaine restriction quant à la manipulation de la visualisation à laquelle nous ne sommes plus habituée au vu des applications mobiles permettant de plus en plus de manipuler souvent directement de nos doigts les interfaces. Parallèlement, ceux-ci ont mentionné le manque de fonctionnalité de rétroaction de pertinence, autre que reformuler la requête à l'aide éventuellement des libellés des classes. Il serait pertinent d'explorer les possibilités d'offrir des modalités interactives de rétroaction de pertinence impliquant la manipulation des classes de résultats de recherche. Cette piste de recherche invite plus largement à développer le concept de « communication humain-machine », où l'humain peut via des méthodes de manipulation exprimer un besoin d'information délibérément flou, ou une rétroaction en exprimant son modèle mental du domaine de connaissances impliqué dans sa recherche à partir duquel le système pourrait revisualiser les résultats de recherche. L'idée est de pouvoir donner à l'utilisateur l'opportunité de manipuler la présentation graphique des résultats de recherche afin d'induire son évaluation et son intérêt pour les résultats présentés. Quelques tentatives ont été proposées par le passé avec notamment les interfaces d'Anselm Spoerri (2006), lesquelles avaient été appréciées des utilisateurs malgré leur nouveauté radicale par rapport aux aptitudes technologiques d'alors. Cette dernière piste de recherche s'adresse davantage aux disciplines d'interaction humain-machine et de sciences informatiques.

## **6.5 Mot de la fin**

En conclusion, cette recherche a permis d'explorer, si ce n'est de vérifier, le potentiel de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire. Nous avons pu établir quelques différences notables : l'importance de l'esthétique, l'ambivalence

associée à la classification visuelle ou textuelle, des comportements interactifs contrastés aboutissant à un sauvegarde des résultats de recherche plus sélective chez les « visuelle » que chez les « textuelle », et le besoin chez les utilisateurs d'avoir des fonctionnalités interactives de rétroaction de pertinence. En regard de ces résultats et des limites de notre recherche nous avons recommandé plusieurs pistes de recherche.

Enfin, nous avons constaté que la visualisation des résultats de recherche pourrait apporter une aide dans certaines circonstances : lorsque les informations ont une structure formelle commune, lorsque la tâche requiert de l'utilisateur une exploration et une analyse de nombreux résultats méconnus, lorsque le processus de recherche nécessite l'engagement de l'utilisateur, et lorsque l'ordonnancement par rang de pertinence amène habituellement à occulter de nombreux résultats potentiellement pertinents, alors que la visualisation les révèle.

Nous espérons que ce travail de recherche saura nourrir et alimenter d'autres recherches autour de l'élargissement de la notion d'utilisabilité à celle de l'engagement, autour de la relativité du concept de pertinence dans un contexte de recherche d'information exploratoire, autour des besoins interactifs pour faciliter les processus de recherche d'information exploratoire, autour de la conception des interfaces de recherche d'information impliquant la rétroaction active de l'utilisateur, à travers notamment la manipulation directe basée sur diverses techniques comme celles offertes par les dispositifs de visualisation, mais pas exclusivement.



## Bibliographie

- Agarwal, Naresh Kumar, Calvin Yunjie Xu, et Danny Poo. 2009. « Delineating the boundary of “context” in information behavior: towards a contextual identity framework ». Dans *Proceedings of the 72nd ASIS&T Annual Meeting*. Vol. 46. Vancouver, British Columbia, Canada: Association for Information Science and Technology.
- Ahlberg, Christopher, et Ben Shneiderman. 1994. « Visual information seeking: tight coupling of dynamic query filters with starfield displays ». Dans *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing System (CHI'94)*, 313–317. Boston, Massachusetts, United States: ACM.
- Ahlberg, Christopher, et Staffan Truvé. 1995. « Tight coupling: guiding user actions in a direct manipulation retrieval system ». Chalmers Göteborg Universitet.
- Ahn, Jae-wook, et Peter Brusilovsky. 2009. « Adaptive visualization of search results: bringing user models to visual analytics ». *Information Visualization* 8 (3): 167–179.
- . 2013. « Adaptive visualization for exploratory information retrieval ». *Information Processing & Management* 49 (5): 1139-64.
- Aigner, Wolfgang, Silvia Miksch, Heidrum Shuman, et Christian Tominski. 2011. *Visualization of Time-Oriented Data*. Human-Computer Interaction Series. London, United Kingdom: Springer Verlag.
- Allan, James, Anton Leuski, Russell Swan, et Donald Byrd. 2001. « Evaluating combinations of ranked lists and visualizations of inter-document similarity ». *Information Processing & Management* 37 (3): 435-58.
- Athukorala, Kumaripaba. 2014. « Supporting exploratory search through interaction modeling ». Dans *Proceedings of the International Conference on Information and Knowledge Management*, 2014-November:19-24. New York City, New York, United States: ACM.
- Athukorala, Kumaripaba, Dorota Głowacka, Giulio Jacucci, Antti Oulasvirta, et Jilles Vreeken. 2015a. « Is exploratory search different? A comparison of information search behavior for exploratory and lookup tasks ». *Journal of the Association for Information Science and Technology* 67 (11): 2635-51.
- Athukorala, Kumaripaba, Alan Medlar, Antti Oulasvirta, Giulio Jacucci, et Dorota Glowacka. 2016. « Beyond relevance: adapting exploration/exploitation in information retrieval ».

- Dans *Proceedings of the 21st International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '16)*, 359–369. New York, NY, USA: ACM.
- Aula, Anne, Natalie Jhaveri, et Mika Käki. 2005. « Information search and re-access strategies of experienced web users ». Dans *Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web (WWW'05)*, 583-92. New York City, New York, United States: ACM.
- Aula, Anne, Rehan M. Khan, et Zhiwei Guan. 2010. « How does search behavior change as search becomes more difficult? » Dans *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 35–44. New York City, New York, United States: ACM.
- Baeza-Yates, Ricardo, et Berthier Ribeiro-Neto. 1999. *Modern information retrieval*. New York City, New York, United States: Addison-Wesley Longman.
- . 2011. *Modern information retrieval: the concepts and technology behind search*. 2nd ed. New York City, New York, United States ; Toronto, Canada: Addison-Wesley Longman.
- Bates, Marcia J. 1979a. « Information search tactics ». *Journal of the American Society for Information Science* 30 (4): 205-14.
- . 1979b. « Idea tactics ». *Journal of the American Society for Information Science* 30 (5): 280-89.
- . 1986. « Subject access in online catalogs: a design model ». *Journal of the American Society for Information Science* 37 (6): 357-76.
- . 1989. « The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface ». *Online Information Review* 13 (5): 407-24.
- . 1990. « Where should the person stop and the information search interface start? » *Information Processing & Management* 26 (5): 575-91.
- Bederson, Benjamin B., et Ben Shneiderman. 2003. *The craft of information visualization: readings and reflections*. San Diego: Morgan Kaufmann.
- Bederson, Benjamin B., Larry Stead, et James D. Hollan. 1994. « Pad++: advances in multiscale interfaces ». Dans *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (CHI'94)*, 315–316. New York City, New York, United States: ACM.
- Belkin, Nicholas J. 1980. « Anomalous state of knowledge for information retrieval ». *Canadian Journal of Information Science* 5: 133-43.

- Belkin, Nicholas J., Pier G. Marchetti, et Colleen Cool. 1993. « BRAQUE: design of an interface to support user interaction in information retrieval ». *Information Processing & Management* 29 (3): 325–344.
- Belkin, Nicholas J, Robert N. Oddy, et H.M. Brooks. 1982. « Ask for information retrieval. Part I: background and theory ». *Journal of Documentation* 38 (2): 61-71.
- Bell, Daniel. 1976. *Vers la société post-industrielle*. Paris: Editions Robert Laffont.
- Berenci, Ezio, Claudio Carpineto, Vittorio Giannini, et Stefano Mizzaro. 2000. « Effectiveness of keyword-based display and selection of retrieval results for interactive searches ». *International Journal on Digital Libraries* 3 (3): 249-60.
- Bernard, Jürgen, Debora Daberkow, Dieter Fellner, Katrin Fischer, Oliver Koepler, Jörn Kohlhammer, Mila Runnwerth, Tobias Ruppert, Tobias Schreck, et Irina Sens. 2015. « VisInfo: a digital library system for time series research data based on exploratory search- a user-centered design approach ». *International Journal on Digital Libraries* 16 (1): 37-59.
- Bertin, Jacques. 2005. *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, Les cartes*. 3e ed. Paris: Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales.
- Borgman, Christine L. 1989. « All users of information retrieval systems are not created equal: an exploration into individual differences ». *Information Processing & Management* 25 (3): 237–251.
- Borlund, Pia. 2003. « The IIR evaluation model: a framework for evaluation of interactive information retrieval systems ». *Information Research* 8 (3). <http://informationr.net/ir/8-3/paper152.html>.
- Borlund, Pia, et Jesper W. Schneider. 2010. « Reconsideration of the simulated work task situation: a context instrument for evaluation of information retrieval interaction ». Dans *Proceedings of the third symposium on Information interaction in context (IliX'10)*, 155-64. New York City, New York, United States: ACM.
- Boyce, Bert R., Charles T. Meadow, et Donald H. Kraft. 1994. *Measurement in information science*. San Diego, California: Academic Press.
- Brin, Sergey, et Lawrence Page. 1998. « The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine ». *Computer Networks and ISDN Systems* 30 (1-7): 107-17.
- Broder, Andrei. 2002. « A taxonomy of web search ». *SIGIR Forum* 36 (2): 3-10.

- Brown, John Seely, Allan Collins, et Paul Duguid. 1989. « Situated cognition and the culture of learning ». *Educational Researcher* 18 (1): 32-42.
- Bruner, Jerome S. 1986. *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, Massachusetts, United States: Harvard University Press.
- Buckland, Michael K. 1991. « Information as thing ». *Journal of the American Society for Information Science* 42 (5): 351–360.
- Byström, Katriina, et Preben Hansen. 2002. « Work tasks as units for analysis in information seeking and retrieval studies ». Dans *Fourth International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS4)*, 239–252. Greenwood Village, Colorado, United States: Libraries Unlimited.
- Capra, Robert, Gary Marchionini, Jung Sun Oh, Fred Stutzman, et Yan Zhang. 2007. « Effects of structure and interaction style on distinct search tasks ». Dans *Proceedings of the 7th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries*, 442-51. New York City, New York, United States: ACM.
- Carbonell, Jaime, et Jade Goldstein. 1998. « The use of MMR, diversity-based reranking for reordering documents and producing summaries ». Dans *Proceedings of the 21st annual international ACM SIGIR Conference on Research and development in information retrieval*, 335–336. New York City, New York, United States: ACM.
- Card, Stuart K, Jock D Mackinlay, et Ben Shneiderman. 1999. *Readings in information visualization: using vision to think*. The Morgan Kaufmann series in interactive technologies. San Francisco, California, United States: Morgan Kaufmann Publishers.
- Card, Stuart K., Thomas P. Moran, et Allen Newell. 1983. *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, New Jersey, United States: Lawrence Erlbaum Associates.
- Card, Stuart K., George G. Robertson, et Jock D. Mackinlay. 1991. « The information visualizer, an information workspace ». Dans *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'91)*, 181-86. New Orleans, Louisiana, United States: ACM.
- Carpineto, Claudio, Stanislaw Osiński, Giovanni Romano, et Dawid Weiss. 2009. « A survey of web clustering engines ». *ACM Computing Surveys* 41 (3): 17:1–17:38.
- Catarci, Tiziana, et Stephen Kimani. 2013. « Human-computer interaction view on information retrieval evaluation ». Dans *Information retrieval meets information visualization*, édité

- par Maristella Agosti, Nicola Ferro, Pamela Forner, Henning Müller, et Giuseppe Santucci, 48-75. *Lecture Notes in Computer Science 7757*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Chen, Chaomei. 2005. « Top 10 unsolved information visualization problems ». *IEEE Computer Graphics and Applications*, 12–16.
- . 2006. *Information visualization: beyond the horizon*. 2nd éd. London, United Kingdom: Springer-Verlag.
- Chen, Chaomei, et Mary P. Czerwinski. 2000. « Empirical evaluation of information visualizations: an introduction ». *International Journal of Human-Computer Studies* 53 (5): 631-35.
- Chen, Chaomei, Mary P. Czerwinski, et Robert Macredie. 2000. « Individual differences in virtual environments - introduction and overview ». *Journal of the American Society for Information Science* 51 (6): 499–507.
- Chen, Chaomei, et Yue Yu. 2000. « Empirical studies of information visualization: a meta-analysis ». *International Journal of Human-Computer Studies* 53 (5): 851-66.
- Cheng, David, Ravi Kannan, Santosh Vempala, et Grant Wang. 2005. « A divide-and-merge methodology for clustering ». Dans *ACM Transactions on Database Systems*, 196–205. New York City, New York, United States: ACM.
- Chi, Ed Huai-Hsin, et John T. Riedl. 1998. « An operator interaction framework for visualization systems ». Dans *IEEE Symposium on Information Visualization, 1998. Proceedings*, 63-70. London, United Kingdom: IEEE.
- Cleverdon, Cyril W. 1967. « The Cranfield tests on language devices ». *Aslib Proceedings* 19 (6): 173-94.
- . 1970. « Evaluation tests of information retrieval systems ». *Journal of Documentation* 26 (1): 55-67.
- . 1972. « On the inverse relationship of recall and precision ». *Journal of Documentation* 28 (3): 195-201.
- Clewley, Nathalie, Sherry Y Chen, et Xiaohui Liu. 2010. « Cognitive styles and search engine preferences: field dependence/independence vs holism/serialism ». *Journal of Documentation* 66 (4): 585-603.
- Cohen, Jacob. 1962. « The statistical power of abnormal-social psychological research: a review ». *Journal of Abnormal and Social Psychology* 65: 145-53.

- Cool, Colleen, et Nicholas J. Belkin. 2002. « A classification of interactions with information ». Dans *Fourth International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS4)*, 1-16. Greenwood Village, Colorado, United States: Libraries Unlimited.
- Cool, Colleen, et Nicholas J. Belkin. 2011. « Interactive information retrieval: history and background ». Dans *Interactive information seeking, behaviour and retrieval*, édité par Ian Ruthven et Diane Kelly, 1-14. London, United Kingdom: Facet.
- Cothey, Vivian. 2002. « A longitudinal study of World Wide Web Users' information-searching behavior ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53 (2): 67-78.
- Craft, Brock, et Paul Cairns. 2005. « Beyond guidelines: what can we learn from the visual information seeking mantra? ». Dans *Proceedings. Ninth International Conference on Information Visualisation (IV'05)*, 110–118. London, United Kingdom: IEEE.
- Cutting, Douglass R., David R. Karger, Jan O. Pedersen, et John W. Tukey. 1992. « Scatter/gather: a cluster-based approach to browsing large document collections ». Dans *Proceedings of the 15th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR'92)*, 318–329. New York City, New York, United States: ACM.
- Dervin, Brenda. 1977. « Useful theory for librarianship: communication, not information. » *Drexel Library Quarterly* 13 (3): 16-32.
- . 1980. « Communication gaps and inequities: Moving toward a reconceptualization ». *Progress in communication sciences* 2: 73–112.
- . 1983. « An overview of sense-making research : concepts, methods and results ».
- . 1992. « From the mind's eye of the user the sense-making qualitative-quantitative methodology ». Dans *Qualitative research in information management*, édité par Jack D Glazier et Ronald D Powell, 61-87. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited.
- . 1997. « Given a context by any other name: methodological tools for taming the unruly beast ». Dans *Proceedings of an international conference on information seeking in context (ISIC '96)*, 13-38. London, United Kingdom: Taylor Graham Publishing.
- . 1998. « Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use ». *Journal of Knowledge Management* 2 (2): 36-46.

- Dervin, Brenda, et Mickaël Nilan. 1986. « Information needs and uses ». *Annual review of information science and technology* 21: 3-33.
- Dewey, John. 1910. *How we think*. Boston: Heath.
- . 1961. *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*.--. New York: Macmillan.
- Dillon, Andrew, et Charles Watson. 1996. « User analysis in HCI — the historical lessons from individual differences research ». *International Journal of Human-Computer Studies* 45 (6): 619-37.
- Dörk, Marian. 2012. « Visualizing for search: exploring complex and dynamic information spaces ». PhD thesis, Calgary, Alberta: Department of Computer Science, University of Calgary.
- Duffy, M. 1995. « Sensemaking in classroom conversations ». Dans *Openness in research : the tension between self and other*, édité par I Maso. Assen, The Netherlands: Van Gorcum.
- Dumais, Susan T., et Nicholas J. Belkin. 2005. « The TREC Interactive Tracks: Putting the User Into Search ». Dans *TREC: Experiment and Evaluation in Information Retrieval*, édité par Ellen M. Voorhees et Donna K. Harman, 123-52. Digital libraries and electronic publishing. Cambridge, Massachusetts, United States: MIT Press.
- Ellis, David. 1989. « A behavioural approach to information retrieval system design ». *Journal of Documentation* 45 (3): 171-212.
- . 1992. « The physical and cognitive paradigm in information retrieval research ». *Journal of Documentation* 48 (1): 45-64.
- Ellis, David, Deborah Cox, et Katherine Hall. 1993. « A comparison of the information seeking patterns of researchers in the physical and social sciences ». *Journal of Documentation* 49 (4): 356 – 369.
- Ellis, David, et Merete Haugan. 1997. « Modelling the information seeking patterns of engineers and research scientists in an industrial environment ». *Journal of Documentation* 53 (4): 384–403.
- Ellis, Geoffrey, et Alan Dix. 2006. « An explorative analysis of user evaluation studies in information visualisation ». Dans *Proceedings of the 2006 AVI workshop on BEyond time and errors: novel evaluation methods for information visualization (BELIV'06)*, 1-7. New York City, New York, United States: ACM.

- Ericsson, K. Anders, et Herbert A. Simon. 1993. *Protocol analysis: Verbal reports as data*. 1st éd. Cambridge, Massachusetts, United States: MIT Press.
- Fidel, Raya, Efthimis Efthimiadis, et Annelise Mark Pejtersen. 1999. « Applying user research directly to information system design (panel session) ». Dans *Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, édité par Marcia J. Bates, 263. New York City, New York, United States: ACM.
- Folmer, Eelke, et Jan Bosch. 2004. « Architecting for usability: a survey ». *Journal of Systems and Software* 70 (1-2): 61-78.
- Ford, Nigel. 1980. « Relating information needs to learner characteristics in higher education ». *Journal of Documentation* 36 (2): 99–114.
- Ford, Nigel, David Miller, et Nicola Moss. 2005. « Web search strategies and human individual differences: cognitive and demographic factors, internet attitudes, and approaches ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56 (7): 741–756.
- Ford, Nigel, Thomas D. Wilson, Allen Foster, David Ellis, et Amanda Spink. 2002. « Information-seeking and mediated searching. Part 4. Cognitive styles in information seeking ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53 (9): 728–735.
- Fortin, Fabienne. 2006. *Fondements et étapes du processus de recherche*. Montréal, Québec, Canada: Chenelière éducation.
- Freitas, Carla M. D. S., Marcelo S. Pimenta, et Dominique L. Scapin. 2014. « User-Centered Evaluation of Information Visualization Techniques: Making the Hci-Infovis Connection Explicit ». Dans *Handbook of Human Centric Visualization*, édité par Weidong Huang, 315-36. New York City, New York, United States: Springer-Verlag.
- Furnas, Gerald W. 1986. « Generalized fisheye views ». *SIGCHI Bulletin* 17 (4): 16-23.
- Geraci, Filippo, Marco Pellegrini, Marco Maggini, et Fabrizio Sebastiani. 2006. « Cluster generation and cluster labelling for web snippets: a fast and accurate hierarchical solution ». Dans *String Processing and Information Retrieval*, édité par Fabio Crestani, Paolo Ferragina, et Mark Sanderson, 25-36. Lecture Notes in Computer Science 4209. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Gibbs, Raymond W, éd. 2008. *The Cambridge handbook of metaphor and thought*. New York City, New York, United States: Cambridge University Press.



- Gibson, James Jerome. 1979. *The ecological approach to visual perception*. Boston, Massachusetts, United States: Houghton Mifflin.
- Glasson-Cicognani, Mélanie, et André Berchtold. 2010. « Imputation des données manquantes: comparaison de différentes approches ». Dans *42èmes Journées de Statistique*, 1-6. Marseille: Société française de la statistique.
- Grefenstette, Gregory. 1995. « Comparing two language identification schemes ». Dans *3rd International conference on Statistical Analysis of Textual Data (JADT 1995)*, 1-6. Rome, Italy.
- Gulliksen, Jan, Bengt Göransson, Inger Boivie, Stefan Blomkvist, Jenny Persson, et Åsa Cajander. 2003. « Key principles for user-centred systems design ». *Behaviour & Information Technology* 22 (6): 397-409.
- Gwizdka, Jacek. 2008. « Revisiting Search Task Difficulty: Behavioral and Individual Difference Measures ». *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 45 (1): 1-12.
- . 2010. « Distribution of cognitive load in web search ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (11): 2167-87.
- Hall, Mark Michael, et Elaine Toms. 2013. « Building a common framework for IIR evaluation ». Dans *Information Access Evaluation. Multilinguality, Multimodality, and Visualization*, édité par Pamela Forner, Henning Müller, Roberto Paredes, Paolo Rosso, et Benno Stein, 17-28. Lecture Notes in Computer Science 8138. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Hassan, Ahmed, Ryen W. White, Susan T. Dumais, et Yi-Min Wang. 2014. « Struggling or exploring?: disambiguating long search sessions ». Dans *Proceedings of the 7th ACM International Conference on Web Search and Data Mining (WSDM'14)*, 53–62. New York City, New York, United States: ACM.
- Hearst, Marti A. 1995. « TileBars: visualization of term distribution information in full text information access ». Dans *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'95)*, 59–66. New York City, New York, United States: ACM.
- . 1999. « User interfaces and visualization ». Dans *Modern Information Retrieval*, 257–323. New York City, New York, United States: Addison Wesley.

- . 2009. *Search user interfaces*. New York City, New York, United States: Cambridge University Press.
- Heo, Misook. 2000. « A usability study on web visualization techniques and user mental models ». PhD thesis, University of Pittsburgh.
- Heo, Misook, et Stephen C. Hirtle. 2001. « An empirical comparison of visualization tools to assist information retrieval on the Web ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52 (8): 666-75.
- Hoeber, Orland. 2007. « A study on interactive visualization for web information retrieval ». Ph.D. thesis, Canada: The University of Regina (Canada).
- . 2009. « User evaluation methods for visual web search interfaces ». Dans *Information Visualisation, 2009 13th International Conference*, 139-45. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- . 2013. « A longitudinal study of HotMap web search ». *Online Information Review* 37 (2): 252-67.
- Hoeber, Orland, et Xue Dong Yang. 2006. « The visual exploration of web search results using HotMap ». Dans *Tenth International Conference on Information Visualisation (IV'06)*, 157-65. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- . 2006. « A comparative user study of web search interfaces: Hotmap, Concept Highlighter, and Google ». Dans *IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, 2006 (WI 2006)*, 866-74. Washington, DC, United States: IEEE Computer Society.
- . 2007. « User-oriented evaluation methods for interactive web search interfaces ». Dans *2007 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops*, 239–243. Washington, DC, United States: IEEE Computer Society.
- . 2008. « Evaluating Wordbars in exploratory web search scenarios ». *Information Processing & Management* 44 (2): 485-510.
- . 2009. « Hotmap: supporting visual exploration of web search results ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60 (1): 90-110.
- Hoeber, Orland, Xue Dong Yang, et Yiyu Yao. 2007. « VisiQ: supporting visual and interactive query refinement ». *Web Intelligence and Agent Systems* 5 (3): 311–329.

- Hornbæk, Kasper. 2006. « Current practice in measuring usability: challenges to usability studies and research ». *International Journal of Human-Computer Studies* 64 (2): 79-102.
- Horne, Esther E. 1983. « Question generation and formulation: an indication of information need. » *Journal of the American Society for Information Science* 34 (1): 5-15.
- Howell, David C. 2008. *Méthodes statistiques en sciences humaines*. 2e éd.. Ouvertures psychologiques. Bruxelles, Belgique: De Boeck.
- Hughes-Morgan, Kingsley, et Max L. Wilson. 2012. « Information vs interaction: examining different interaction models over consistent metadata ». Dans *Proceedings of the 4th Information Interaction in Context Symposium (IIIX'12)*, 72–81. New York City, New York, United States: ACM.
- Hung, Ya-Hsin, et Paul Parsons. 2017. « Evaluating user engagement in information visualization using mixed methods ». Dans *IEEE VIS 2017*, 1-3. Washington, DC, United States: IEEE Computer Society.
- Hutchins, Edwin. 1996. *Cognition in the wild*. Cambridge, Massachusetts, United States: MIT Press.
- Ingwersen, Peter. 1996. « Cognitive perspectives of information retrieval interaction: elements of cognitive IR theory ». *Journal of Documentation* 52 (1): 3–50.
- Ingwersen, Peter, et Karlervo Järvelin. 2005. *The turn: integration of information seeking and retrieval in context*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Jacko, Julie A., Andrew Sears, et Stuart K. Card, éd. 2003. « Information visualization ». Dans *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Human Factors and Ergonomics. Mahwah, New Jersey, United States: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jansen, Bernard J., Danielle L. Booth, et Amanda Spink. 2008. « Determining the informational, navigational, and transactional intent of web queries ». *Information Processing & Management* 44 (3): 1251-66.
- Jansen, Bernard J., et Soo Young Rieh. 2010. « The seventeen theoretical constructs of information searching and information retrieval ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (8): 1517-34.

- Jansen, Bernard J, Amanda Spink, et Jan Pedersen. 2005. « A temporal comparison of Altavista web searching ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56 (6): 559-70.
- Johnson-Laird, Philip N. 1983. *Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and language*. Cognitive science series 6. Cambridge, Massachusetts, United States: Harvard University Press.
- Julien, Charles-Antoine. 2011. « SE-3D: a controlled comparative usability study of a virtual reality semantic hierarchy explorer ». Ph.D. thesis, Montreal, Québec, Canada: McGill University.
- Kalawsky, Roy S. 2009. « Gaining greater insight through interactive visualization: a human factors perspective ». Dans *Trends in Interactive Visualization*, édité par Robert Liere, Tony Adriaansen, et Elena Zudilova-Seinstra, 119-54. London, United Kingdom: Springer.
- Keim, Daniel A. 2002. « Information visualization and visual data mining ». *Transactions on Visualization and Computer Graphics* 8 (1): 1-8.
- Keim, Daniel A., Gennady Andrienko, Jean-Daniel Fekete, Carsten Görg, Jörn Kohlhammer, et Guy Melançon. 2008. « Visual analytics: definition, process, and challenges ». Dans *Information Visualization*, édité par Andreas Kerren, John T. Stasko, Jean-Daniel Fekete, et Chris North, 4950:154-75. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer.
- Keim, Daniel A., Florian Mansmann, Jörn Schneidewind, et Hartmut Ziegler. 2006. « Challenges in visual data analysis ». Dans *Tenth International Conference on Information Visualization, 2006 (IV 2006)*, 9-16. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- Kelly, Diane. 2006. « Measuring online information seeking context, part 2: findings and discussion ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57 (14): 1862-74.
- . 2009. *Methods for evaluating interactive information retrieval systems with users*. Boston, Massachusetts, United States: Now Publishers.
- Kelly, Diane, Paul B Kantor, Emile L. Morse, Jean Scholtz, et Ying Sun. 2009. « Questionnaires for eliciting evaluation data from users of interactive question answering systems ». *Natural language engineering* 15 (1): 119-41.
- Kelly, George Alexander. 1963. *A theory of personality; the psychology of personal constructs*. New York City, New York, United States: Norton.

- Kerren, Andreas, John T Stasko, Jean-Daniel Fekete, et Chris North. 2007. « Workshop report: information visualization-human-centered issues in visual representation, interaction, and evaluation ». *Information Visualization* 6 (3): 189–196.
- Kim, Hanhwe, et Robert R. Korfhage. 1994. « BIRD: browsing interface for the retrieval of documents ». Dans *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages, 1994*, 176-77. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- Kim, Jeonghyun. 2008. « Task as a context of information seeking: an investigation of daily life tasks on the Web ». *Libri* 58: 172-81.
- Kinley, Khamsum, Dian Tjondronegoro, Helen Partridge, et Sylvia Edwards. 2012. « Relationship between the nature of the search task types and query reformulation behaviour ». Dans *Proceedings of the Seventeenth Australasian Document Computing Symposium (ADCS '12)*, 39–46. New York City, New York, United States: ACM.
- Klein, Gary, Brian Moon, et Robert R Hoffman. 2006. « Making sense of sensemaking 1: alternative perspectives ». *IEEE Intelligent Systems* 21 (4): 70-73.
- Knight, Shirley Ann, et Amanda Spink. 2008. « Toward a web search information behavior model ». Dans *Web Search*, édité par Amanda Spink et Michael Zimmer, 14:209-34. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer.
- Koffka, Kurt. 1935. *Principles of gestalt psychology*. 1st éd. New York City, New York, United States: Harcourt Brace and company.
- Korfhage, Robert R. 1997. *Information storage and retrieval*. New York City, New York, United States ; Toronto, Canada: Wiley Computer Pub.
- Koshman, Sherry. 1996. « User testing of a prototype visualization-based information retrieval system ». Ph.D. thesis, University of Pittsburgh.
- . 2006a. « Exploratory search visualization: identifying factors affecting evaluation ». Dans *Proceedings of the ACM SIGIR 2006 Workshop on « Evaluating Exploratory Search Systems »*, édité par Ryen W White, Georghe Muresan, et Gary Marchionini, 20-23. Seattle, Washington, United States: ACM.
- . 2006b. « Visualization-based information retrieval on the Web ». *Library & Information Science Research* 28 (2): 192-207.
- Kothari, Sarika S. 2010. « Evaluating the efficacy of clustered visualization in exploratory search tasks ». Thèse de maîtrise, Purdue University.

- Krikelas, James. 1983. « Information-seeking behavior: patterns and concepts. » *Drexel Library Quarterly* 19 (2): 5-20.
- Kuhlthau, Carol C. 1991. « Inside the search process: information seeking from the user's perspective ». *Journal of the American Society for Information Science* 42 (5): 361-71.
- . 1993a. « A principle of uncertainty for information seeking. » *Journal of Documentation* 49 (4): 339–355.
- . 1993b. *Seeking meaning: a process approach to library and information services*. Information management, policy, and services. Norwood, NJ: Ablex Pub. Corp.
- Kuhlthau, Carol C., Jannica Heinström, et Ross J. Todd. 2008. « The 'information search process' revisited: is the model still useful? » *Information Research* 13 (4): <http://informationr.net/ir/13-4/paper355.html>.
- Kules, Bill, et Robert Capra. 2008. « Creating exploratory search tasks for a faceted search interface ». Dans *Proceedings of Human-Interaction and Information Retrieval (HCIR '08)*, 1-4. Seattle, Washington, United States: ACM.
- . 2009. « Designing exploratory search tasks for user studies of information seeking support systems ». Dans *Proceedings of the 9th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL '09)*, 419–420. New York City, New York, United States: ACM.
- Kules, Bill, et Ben Shneiderman. 2008. « Users can change their web search tactics: design guidelines for categorized overviews ». *Information Processing & Management* 44 (2): 463-84.
- Kules, Bill, Max L. Wilson, m.c. schraefel, et Ben Shneiderman. 2008. « From keyword search to exploration: how result visualization aids discovery on the web ». Monograph.
- Kulyk, Olga, Robert Kosara, Jaime Urquiza, et Ingo Wassink. 2008. « Human-centered aspects ». Dans *Information Visualization: Human-Centered Issues and Perspectives*, édité par Andreas Kerren, John T. Stasko, Jean-Daniel Fekete, et Chris North. Vol. 4950. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Lakoff, George. 2003. *Metaphors we live by*. New ed. Chicago, Illinois, United States: University of Chicago Press.
- Landauer, Thomas K. 1996. *Trouble with computers: usefulness, usability, and productivity*. Cambridge, Massachusetts, United States: MIT Press.

- Larkin, Jill H., et Herbert A. Simon. 1987. « Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words ». *Cognitive Science* 11 (1): 65-100.
- Law, Effie Lai-Chong, Dominique L. Scapin, Gilbert Cockton, Mark Springett, Christian Stary, et Marco A. Winckler. 2009. *Maturation of usability evaluation methods: retrospect and prospect : final reports of COST 294-MAUSE working groups*. Toulouse, France: IRIT.
- Lawrie, Dawn J., et W. Bruce Croft. 2003. « Generating hierarchical summaries for web searches ». Dans *Proceedings of the 26th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR'03)*, 457–458. New York City, New York, United States: ACM.
- Lawrie, Dawn J., W. Bruce Croft, et Arnold Rosenberg. 2001. « Finding topic words for hierarchical summarization ». Dans *Proceedings of the 24th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR'01)*, 349–357. New York City, New York, United States: ACM.
- Li, Yuelin, et Nicholas J. Belkin. 2008. « A faceted approach to conceptualizing tasks in information seeking ». *Information Processing & Management* 44 (6): 1822–1837.
- Lin, Shin-jeng, et Nicholas J. Belkin. 2000. « Modeling Multiple Information Seeking Episodes ». *Proceedings of the ASIS Annual Meeting* 37: 133-47.
- Lin, Shin-jeng, et Nicholas J. Belkin. 2005. « Validation of a model of information seeking over multiple search sessions ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56 (4): 393–415.
- Lin, Xia. 1993. « Self-organizing semantic maps as graphical interfaces for information retrieval ». Ph.D. thesis, United States -- Maryland: University of Maryland College Park.
- Liu, Jingjing, Michael J. Cole, Chang Liu, Ralf Bierig, Jacek Gwizdka, Nicholas J. Belkin, Jun Zhang, et Xiangmin Zhang. 2010. « Search behaviors in different task types ». Dans *Proceedings of the 10th Annual Joint Conference on Digital Libraries*, 69–78. New York City, New York, United States: ACM.
- Liu, Yujie, Scott Barlowe, Yaqin Feng, Jing Yang, et Min Jiang. 2013. « Evaluating exploratory visualization systems: a user study on how clustering-based visualization systems support information seeking from large document collections ». *Information Visualization* 12 (1): 25–43.

- Liu, Zhicheng, Nancy Nersessian, et John Stasko. 2008. « Distributed cognition as a theoretical framework for information visualization ». *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 14 (6): 1173–1180.
- Maarek, Yoelle S., Ronald Fagin, Israel Z. Ben-Shaul, et Dan Pelleg. 2000. « Ephemeral document clustering for web applications ». IBM RESEARCH REPORT RJ 10186.
- Mackinlay, Jock D., Georges G. Robertson, et Stuart K. Card. 1991. « The Perspective Wall: detail and context smoothly integrated ». Dans *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'91)*, 173–176. New York City, New York, United States: ACM.
- Manning, Christopher D, Prabhakar Raghavan, et Hinrich Schütze. 2008. *Introduction to Information Retrieval*. New York: Cambridge University Press.
- Marchionini, Gary. 1989. « Information-seeking strategies of novices using a full-text electronic encyclopedia ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 40 (1): 54-66.
- . 1995. *Information seeking in electronic environments*. Cambridge, Massashussets: Cambridge University Press.
- . 2006a. « Exploratory search: from finding to understanding ». *Communications of the ACM* 49 (4): 41–46.
- . 2006b. « Toward human-computer information retrieval ». *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology* 32 (5): 20–22.
- . 2008. « Human–information interaction research and development ». *Library & Information Science Research* 30 (3): 165-74.
- Marchionini, Gary, et Ryen W White. 2007. « Find what you need, understand what you find ». *International Journal of Human-Computer Interaction* 23 (3): 205–237.
- Martzoukou, Konstantina. 2005. « A review of web information seeking research: considerations of method and foci of interest ». *Information Research* 10 (2). <http://informationr.net/ir/10-2/paper215>.
- Maslowska, Irmina. 2003. « Phrase-based hierarchical clustering of web search results ». Dans *Proceedings of the 25th European Conference on IR Research (ECIR'03)*, 555–562. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.



- McCormick, Bruce H., Thomas A. DeFanti, et Maxine D. Brown. 1987. « Visualization in scientific computing ». *Computer Graphics* 21 (6): 1-14.
- Morrison, Julie B., Peter L. T. Pirolli, et Stuart K. Card. 2001. « A taxonomic analysis of what world wide web activities significantly impact people's decisions and actions ». Dans *CHI'01 extended abstracts on Human factors in computing systems (CHI EA'01)*, 163–164. New York City, New York, United States: ACM.
- Muramatsu, Jack, et Wanda Pratt. 2001. « Transparent queries: investigation users' mental models of search engines ». Dans *Proceedings of the 24th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR'01)*, 217–224. New York City, New York, United States: ACM.
- Newby, Gregory B. 2001. « Cognitive space and information space ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52 (12): 1026-48.
- Nielsen, Jakob. 1993. *Usability engineering*. Boston, Massachusetts, United States: Academic Press.
- Nolan, Mark. 2008. « Exploring Exploratory Search ». *Bulletin of the American Society for Information Science & Technology* 34 (4): 38-41.
- Norman, Donald A. 1983. « Some observations on mental models ». Dans *Mental Models*, édité par Dedre Genter et Albert L. Stevens, 7–14. Hillsdale, New Jersey, United States: Erlbaum.
- Nuchprayoon, Assadaporn. 1996. « GUIDO: a usability study of its basic information retrieval operations ». Ph.D. thesis, United States -- Pennsylvania: University of Pittsburgh.
- O'Brien, Heather L., et Elaine G. Toms. 2008. « What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 59 (6): 938-55.
- . 2010. « The development and evaluation of a survey to measure user engagement ». *Journal of the American Society for Information Science & Technology* 61 (1): 50–69.
- Olsen, Kai A., Robert R. Korfhage, Kenneth M. Sochats, Michael B. Spring, et James G. Williams. 1993. « Visualization of a document collection: the VIBE system ». *Information Processing & Management* 29 (1): 69-81.
- Organisation internationale de normalisation. Comité technique ISO/TC 159. 2001. « Norme ISO 9241-11:1998 - Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de

- visualisation (TEV) -- Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité ». 1998. Organisation internationale de normalisation.
- . « Norme ISO/IEC 9126-1:2001 Génie du logiciel -- Qualité des produits -- Partie 1: Modèle de qualité ». Organisation internationale de normalisation.
- . 2008. « Norme ISO 9241-11:2008 - Ergonomie de l'interaction homme-système -- Partie 171: Lignes directrices relatives à l'accessibilité aux logiciels ». Organisation internationale de normalisation.
- Osiński, Stanisław, Jerzy Stefanowski, et Dawid Weiss. 2004. « Lingo: Search Results Clustering Algorithm Based on Singular Value Decomposition ». Dans *Intelligent Information Processing and Web Mining*, édité par Prof Dr Mieczysław A. Kłopotek, Prof Dr Sławomir T. Wierzchoń, et Dr Krzysztof Trojanowski, 359-68. *Advances in Soft Computing* 25. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Osiński, Stanisław, et Dawid Weiss. 2005. « A concept-driven algorithm for clustering search results ». *IEEE Intelligent Systems* 20 (3): 48-54.
- Palagi, Emilie, Fabien Gandon, Alain Giboin, et Raphaël Troncy. 2017. « A survey of definitions and models of exploratory search ». Dans *Proceedings of the 2017 ACM Workshop on Exploratory Search and Interactive Data Analytics (ESIDA'17)*, 3–8. New York City, New York, United States: ACM.
- . 2018. « A model-based heuristic evaluation method of exploratory search ». Dans *HCI 2018 - 32nd British Human Computer Interaction Conference*, 1-5. Belfast, United Kingdom.
- Pew Research Center. 2014. « Web history timeline ». *Pew Research Center* (blog). 11 mars 2014. <http://www.pewinternet.org/2014/03/11/world-wide-web-timeline/>.
- Pirolli, Peter L. T. 2007. *Information foraging theory: adaptive interaction with information*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Pirolli, Peter L. T., et Stuart Card. 1999. « Information foraging ». *Psychological Review* 106: 643-75.
- Plaisant, Catherine. 2004. « The challenge of information visualization evaluation ». Dans *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*, 109-16. Gallipoli, Italy: ACM.

- Plaisant, Catherine, D. Carr, et Ben Shneiderman. 1995. « Image-browser taxonomy and guidelines for designers ». *IEEE Software* 12 (2): 21-32.
- Purchase, Helen C, Natalia Andrienko, T. Jankun-Kelly, et Matthew Ward. 2008. « Theoretical foundations of information visualization ». Dans *Information Visualization: Human-Centered Issues and Perspectives*. Vol. 4950. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer.
- Rasmussen, Edie M. 1992. *Information retrieval: data structures and algorithms*. Édité par William B Frakes et Ricardo Baeza-Yates. Englewood Cliffs, New Jersey, United States: Prentice-Hall.
- . 2003. « Indexing and retrieval for the web ». *Annual Review of Information Science and Technology* 37 (1): 91-124.
- Resnikoff, Howard L. 1989. *The illusion of reality*. New York City, New York, United States: Springer-Verlag.
- Rester, Markus, et Margit Pohl. 2006. « Methods for the evaluation of an interactive infovis tool supporting exploratory reasoning processes ». Dans *Proceedings of the 2006 AVI Workshop on BEyond Time and Errors: Novel Evaluation Methods for Information Visualization (BELIV'06)*, 1–6. New York City, New York, United States: ACM.
- Risden, Kirsten, Mary P. Czerwinski, Tamara Munzner, et Daniel B. Cook. 2000. « An initial examination of ease of use for 2D and 3D information visualizations of web content ». *International Journal of Human-Computer Studies* 53 (5): 695-714.
- Robertson, George G, Stuart K. Card, et Jock D. Mackinlay. 1989. « The cognitive coprocessor architecture for interactive user interfaces ». Dans *Proceedings of the 2nd annual ACM SIGGRAPH symposium on User interface software and technology (UIST'89)*, 10–18. New York City, New York, United States: ACM.
- Romero, Esther, et Belén Soria. 2005. « Cognitive metaphor theory revisited ». *Journal of Literary Semantics* 34 (1): 1–20.
- Rose, Daniel E., et Danny Levinson. 2004. « Understanding user goals in web search ». Dans *Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web*, 13-19. New York City, New York, United States: ACM.
- Roussinov, Dmitri, Kristine Tolle, Marshall Ramsey, Michael McQuaid, et Hsinchun Chen. 1999. « Visualizing Internet search results with adaptive self-organizing maps (demonstration

- abstract) ». Dans *Proceedings of the Annual ACM Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 336. Berkeley, California, United States: ACM.
- Ruotsalo, Tuukka, Kumaripaba Athukorala, Dorota Glowacka, Ksenia Konyushkova, Antti Oulasvirta, Samuli Kaipiainen, Samuel Kaski, et Giulio Jacucci. 2013. « Supporting exploratory search tasks with interactive user modeling ». Dans *Proceedings of the 76th ASIS&T Annual Meeting: Beyond the Cloud: Rethinking Information Boundaries (ASIST'13)*, 39:1–10. Silver Springs, Maryland, United States: American Society for Information Science.
- Ruthven, Ian. 2008. « Interactive information retrieval ». *Annual Review of Information Science and Technology* 42 (1): 43–91.
- Salton, Gerard. 1968. *Automatic information, organization and retrieval*. McGraw-Hill Computer Science Series. Toronto, Ontario, Canada: McGraw-Hill.
- . 1970. « Evaluation problems in interactive information retrieval ». *Information Storage and Retrieval* 6 (1): 29-44.
- . 1971. *The SMART retrieval system: experiments in automatic document processing*. Upper Saddle River, New Jersey, United States: Prentice-Hall.
- . 1989. *Automatic text processing: the transformation, analysis, and retrieval of information by computer*. Boston, Massachusetts, United States: Addison-Wesley Longman.
- Salton, Gerard, Andrew Wong, et Chung Shu Yang. 1975. « A vector space model for automatic indexing ». *Communications of the ACM* 18 (11): 613–620.
- Salton, Gerard, et Michael J. McGill. 1983. *Introduction to modern information retrieval*. New York City, New York, United States: McGraw-Hill College.
- Saracevic, Tefko. 1996. « Modeling interaction in information retrieval (IR): a review and proposal. » Dans *Proceedings of the 59th American Society for Information Science annual meeting*, 33:3-9. Baltimore, Maryland, United States: Knowledge Industry Publications for the American Society for Information Science.
- Scaife, Mike, et Yvonne Rogers. 1996. « External cognition: how do graphical representations work? » *International Journal of Human-Computer Studies* 45 (2): 185-213.
- schraefel, m.c. 2009. « Building knowledge: what's beyond keyword search? » *Computer* 42 (3): 52-59.

- Sedlmeier, Peter, et Gerd Gigerenzer. 1989. « Do studies of statistical power have an effect on the power of studies? » *Psychological Bulletin* 105 (2): 309.
- Shackel, Brian, et Simon J. Richardson. 1991. *Human factors for informatics usability*. Cambridge, New York, United States: Cambridge University Press.
- Shannon, Claude E., et Warren Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois, United States: University of Illinois Press.
- Shneiderman, Ben. 1983. « Direct manipulation: a step beyond programming languages ». *Computer* 16 (8): 57-69.
- . 1996. « The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations ». Dans *Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages*, 336-43. New York City, New York, United States: IEEE Computer Society.
- . 2000. « The eyes have it: user interfaces for information visualization ». Dans *ACM Conference on Universal Usability*. Washington, DC, United States: ACM Press.
- Shneiderman, Ben, et Catherine Plaisant. 2006. « Strategies for evaluating information visualization tools: multi-dimensional in-depth long-term case studies ». Dans *Proceedings of the 2006 AVI workshop on BEyond time and errors: novel evaluation methods for information visualization (BELIV'06)*, 1–7. New York City, New York, United States: ACM.
- Shneiderman, Ben, Rao Rao, Keith Andrews, Christopher Ahlberg, Dominique Brodbeck, Tony Jewitt, et Jock Mackinlay. 2005. « Turning information visualization innovations into commercial products: lessons to guide the next success ». Dans *IEEE Symposium on Information Visualization, 2005 (INFOVIS 2005)*, 241-44. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- Slone, Debra J. 2002. « The influence of mental models and goals on search patterns during Web interaction ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53 (13): 1152-69.
- Spärk-Jones, Karen. 1981. *Information retrieval experiment*. Butterworths, London.
- Spence, Robert. 2007. *Information visualization: design for interaction*. Upper Saddle River, New Jersey, United States: Prentice-Hall.

- Spence, Robert, Mark D. Apperley, et I. Tzavaras. 1982. « A bifocal display technique for data presentation ». Dans *Proceedings of Eurographics*, 27-43. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Spink, Amanda. 1997. « Study of interactive feedback during mediated information retrieval. » *Journal of the American Society for Information Science* 48 (5): 382-94.
- Spink, Amanda, et Bernhard J. Jansen, éd. 2005. *Web search: public searching of the web*. Dordrecht, Germany: Kluwer Academic Publishers.
- Spink, Amanda, Minsoo Park, et Sherry Koshman. 2006. « Factors affecting assigned information problem ordering during Web search: An exploratory study ». *Information Processing & Management* 42 (5): 1366-78.
- Spink, Amanda, Tom D. Wilson, Nigel Ford, Allen Foster, et David Ellis. 2002. « Information-seeking and mediated searching. Part 1. Theoretical framework and research design ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53 (9): 695-703.
- Spoerri, Anselm. 2004a. « Coordinated views and tight coupling to support meta searching ». Dans *Proceedings of the Second International Conference on Coordinated and Multiple Views in Exploratory Visualization.*, 39-48. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- . 2004b. « How visual query tools can support users searching the Internet ». Dans *Proceedings of the Eighth International Conference on Information Visualisation (IV 2004)*, 329–334. Washington, DC, United States: IEEE Computer Society.
- . 2004c. « Toward enabling users to visually evaluate the effectiveness of different search methods ». *Journal of Web Engineering* 3 (3&4): 297–313.
- . 2006. « Visualizing meta search results: evaluating the metacrystal toolset ». *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 43 (1): 1-20.
- . 2007. « Coordinating linear and 2D displays to support exploratory search ». Dans *Proceedings of the Fifth International Conference on Coordinated and Multiple Views in Exploratory Visualization (CMV 2007)*, 16–26. London, United Kingdom: IEEE Computer Society.
- Stefanowski, Jerzy, et Dawid Weiss. 2003. « Carrot2 and language properties in web search results clustering ». Dans *Advances in Web Intelligence*, édité par Ernestina Menasalvas, Javier Segovia, et Piotr S. Szczepaniak, 240-49. Lecture Notes in Computer Science 2663. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.

- Su, Louise T. 2003. « A comprehensive and systematic model of user evaluation of Web search engines: II. An evaluation by undergraduates ». *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54 (13): 1193-1223.
- Sutcliffe, Alistair, et Mark Ennis. 1998. « Towards a cognitive theory of information retrieval ». *Interacting with Computers* 10 (3): 321–351.
- Swan, Russell C., et James Allan. 1998. « Aspect windows, 3-D visualizations, and indirect comparisons of information retrieval systems ». Dans *Proceedings of the 21st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR'98)*, 173-81. New York City, New York, United States: ACM Press.
- Tague-Sutcliffe, Jean. 1992. « The pragmatics of information retrieval experimentation, revisited ». *Information Processing & Management* 28 (4): 467–490.
- Taylor, Robert Saxton. 1967. *Question-negotiation and information-seeking in libraries*. Studies in the man-system interface in libraries, report no.3. Bethlehem, Palestine: Center for the Information Sciences, Lehigh University.
- . 1986. *Value-added processes in information systems*. Communication and information science. Norwood, N.J: Ablex Pub. Corp.
- Taylor, Stella. 2009. « Facilitating browsing with information visualization: is animation a powerful scent? » Ph.D. thesis, Pennsylvania, United States: Temple University.
- Teevan, Jaime, Christine Alvarado, Mark S Ackerman, et David R. Karger. 2004. « The perfect search engine is not enough: a study of orienteering behavior in directed search ». Dans *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI'04)*, 415-22. New York City, New York, United States: ACM Press.
- Toms, Elaine G. 2013. « User-oriented evaluation in IR ». Dans *Information Retrieval Meets Information Visualization*, édité par Maristella Agosti, Nicola Ferro, Pamela Forner, Henning Müller, et Giuseppe Santucci, 76-85. Lecture Notes in Computer Science 7757. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Tufte, Edward R. 1983. *The visual display of quantitative information*. Cheshire, Connecticut, United States: Graphic Press.
- Tufte, Edward R. 1990. *Envisioning information*. Cheshire, Connecticut, United States: Graphics Press.

- Turner, James M., et Francois Papik Belanger. 1996. « Escaping from babel: improving the terminology of mental models in the literature of human-computer interaction. » *Canadian Journal of Information and Library Science* 21 (3): 35-58.
- Vakkari, Pertti. 2001. « Changes in search tactics and relevance judgements when preparing a research proposal : a summary of the findings of a longitudinal study ». *Information Retrieval* 4 (3-4): 295–310.
- . 2003. « Task-based information searching ». *Annual Review of Information Science and Technology* 37 (1): 413-64.
- Veerasamy, Aravindan, et Nicholas J. Belkin. 1996. « Evaluation of a tool for visualization of information retrieval results ». Dans *Proceedings of the 19th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR '96)*, 85–92. New York City, New York, United States: ACM.
- Veerasamy, Aravindan, et Russell Heikes. 1997. « Effectiveness of a graphical display of retrieval results ». Dans *Proceedings of the 20th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR'97)*, 236-45. New York City, New York, United States: ACM.
- Waller, Vivienne. 2011. « Not just information: who searches for what on the search engine Google? » *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 62 (4): 761-75.
- Wang, Peiling. 2011. « Information behaviour and seeking ». Dans *Interactive Information Seeking, Behaviour and Retrieval*, édité par Ian Ruthven et Diane Kelly, 15-41. London, United Kingdom: Facet.
- Ware, Colin. 2000. *Information visualization: perception for design*. 1st éd. The Morgan Kaufmann series in interactive technologies. San Francisco, California, United States: Morgan Kaufmann.
- . 2013. *Information visualization : perception for design*. Third edition.. Interactive Technologies. Waltham, Massachussets, United States: Morgan Kaufmann.
- Westbrook, Lynn. 2006. « Mental models: a theoretical overview and preliminary study ». *Journal of Information Science* 32 (6): 563-79.
- White, Ryen W., Bill Kules, Steven M. Drucker, et m.c. schraefel. 2006. « Introduction ». *Communications of the ACM* 49 (4): 36–39.



- White, Ryen W., et Steven M. Drucker. 2007. « Investigating behavioral variability in web search ». Dans *WWW 2007*, 21-30. Banff, Alberta, Canada: ACM.
- White, Ryen W., et Gary Marchionini. 2007. « Examining the effectiveness of real-time query expansion ». *Information Processing & Management* 43 (3): 685–704.
- White, Ryen W., Gary Marchionini, et Gheorghe Muresan. 2008. « Evaluating exploratory search systems: Introduction to special topic issue of information processing and management ». *Information Processing & Management* 44 (2): 433-36.
- White, Ryen W., et Resa A Roth. 2009. *Exploratory search: beyond the query-response paradigm*. Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services, #3. San Rafael, California, United States: Morgan & Claypool Publishers.
- White, Ryen W., et Raman Chandrasekar. 2010. « Exploring the use of labels to shortcut search trails ». Dans *Proceedings of the 33rd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR'10)*, 811–812. New York City, New York, United States: ACM.
- Wildemuth, Barbara M., et Luanne Freund. 2012. « Assigning search tasks designed to elicit exploratory search behaviors ». Dans *Proceedings of the Symposium on Human-Computer Interaction and Information Retrieval (HCIR'12)*, 4:1–4:10. New York City, New York, United States: ACM.
- Wildemuth, Barbara M., Luanne Freund, et Elaine G. Toms. 2014. « Untangling search task complexity and difficulty in the context of interactive information retrieval studies ». *Journal of Documentation* 70 (6): 1118-40.
- Wildemuth, Barbara M., Luanne Freund, Elaine G. Toms, Chris Doty, Ying Han, Amanda Leinberger, et Jung Sun Oh. 2014. « Systematic review of assigned search tasks ». 2014. [http://ils.unc.edu/searchtasks/search\\_full\\_db.php?fulltext=%22exploratory+task%22](http://ils.unc.edu/searchtasks/search_full_db.php?fulltext=%22exploratory+task%22).
- Wilson, Max L. 2009. « An analytical inspection framework for evaluating the search tactics and user profiles supported by information seeking interfaces ». Ph.D. thesis, Southampton, United Kingdom: University of Southampton.
- . 2011. « Search user interface design ». *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services* 3 (3): 1-143.

- Wilson, Max L., Bill Kules, m.c. schraefel, et Ben Shneiderman. 2010. « From keyword search to exploration: designing future search interfaces for the web ». *Foundations and Trends® in Web Science* 2 (1): 1-97.
- Wilson, Max L., m.c. schraefel, et Ryen W. White. 2009. « Evaluating advanced search interfaces using established information-seeking models ». *Journal of the American Society for Information Science & Technology* 60 (7): 1407–1422.
- Wilson, Thomas D. 1999. « Models in information behaviour research ». *Journal of Documentation* 55 (3): 249-70.
- Xie, Hong. 2008. *Interactive information retrieval in digital environments*. Hershey, Pennsylvania, United States: IGI Pub.
- Yi, Soo Ji, Kang ah Youn, John T. Stasko, et Julie A. Jacko. 2007. « Toward a deeper understanding of the role of interaction in information visualization ». *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on* 13 (6): 1224-31.
- Yuan, Weijing, et Charles T. Meadow. 1999. « A study of the use of variables in information retrieval user studies ». *Journal of the American Society for Information Science* 50 (2): 140–150.
- Zamir, Oren, et Oren Etzioni. 1999. « Grouper: a dynamic clustering interface to web search results ». Dans *Proceedings of the Eighth International Conference on World Wide Web (WWW'99)*, 1361–1374. New York City, New York, United States: Elsevier North-Holland.
- Zhang, Jin. 2008. *Visualization for information retrieval*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Zhu, Bin, et Hsinchun Chen. 2005. « Information visualization: technology and system ». *Annual Review of Information Science and Technology* 39 (1): 139–177.

# **Annexes**

# **Annexes I**

## **Certificat d'éthique**

### **Description du projet**

#### **Informations Générales**

Nom de l'étudiant : Aline Crédeville

Co-Directeurs de recherche : James Turner et Dominic Forest

Département : École de Bibliothéconomie et de Sciences de l'Information

Faculté des Arts et des Sciences

Titre du projet : Utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web

#### **Objectif de la recherche**

Comme en témoigne l'histoire de la visualisation d'information, le contexte problématique de la recherche d'information constitue un terrain propice à l'expérimentation et au développement de la visualisation d'information, et réciproquement. Pourtant, bien que les fondements théoriques attestent de l'amplification cognitive de la visualisation d'information, aucune étude n'a prouvé ni caractérisé le gain effectif d'un tel dispositif dédié à la présentation des résultats de recherche, dans un contexte de recherche d'information exploratoire. La question générale à laquelle la recherche souhaite apporter une réponse est de savoir si, effectivement la visualisation des résultats de recherche est d'une quelconque aide pour l'utilisateur en contexte de recherche d'information exploratoire.

Considérant d'une part, les facteurs inhérents au processus exploratoire de recherche d'information (stratégies de recherche, compétences informationnelles ou expertise dans un domaine de connaissance), et d'autre part, les facteurs inhérents au processus de visualisation (méthodes de structuration logique et graphique), nous cherchons à évaluer l'efficacité de la visualisation des résultats au cours d'une tâche de recherche d'information de type exploratoire.

## Hypothèse générale

La visualisation est un dispositif de mise en forme logique, graphique et interactif qui, utilisé pour présenter les résultats de recherche, facilite le processus de découverte et d'exploration qui caractérise une des étapes critiques de la recherche d'information.

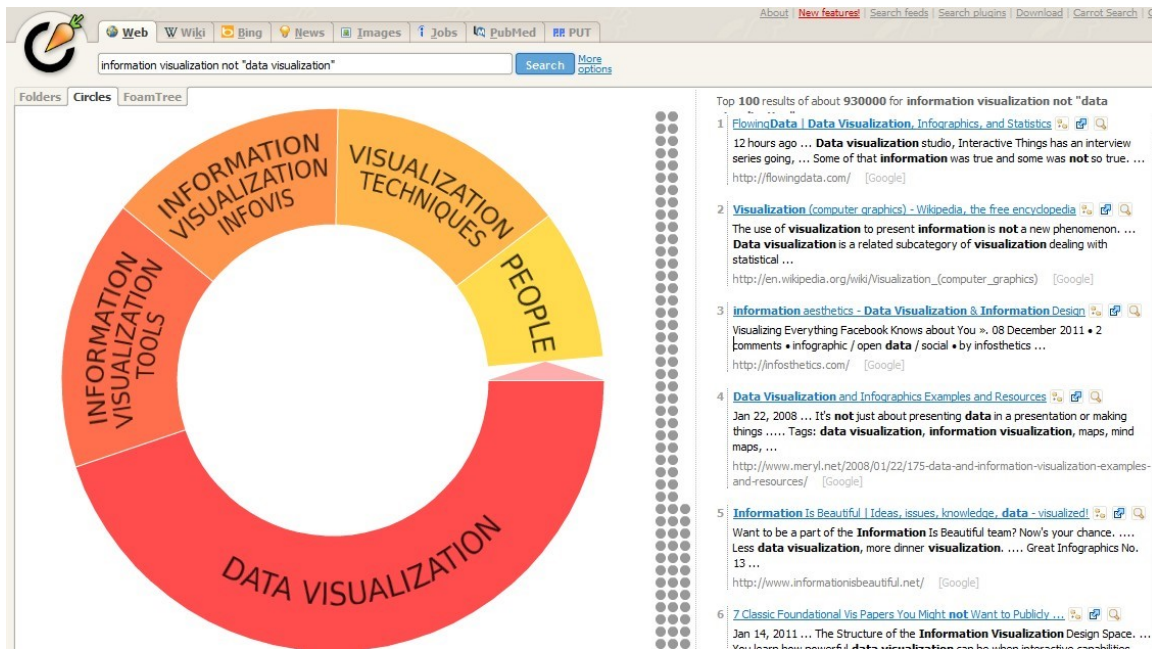


Figure 42 Exemple d'une vue de l'interface de visualisation des résultats de recherche utilisée pour l'expérimentation (<http://search.carrot2.org>)

## Objectifs, questions et hypothèses de recherche

Afin de déterminer si la visualisation des résultats de recherche est efficace pour assister les stratégies impliquées dans le processus exploratoire compte tenu de facteurs individuels, nous proposons plusieurs sous-objectifs (SO-1, SO-2 et SO-3).

- SO-1 : Évaluer heuristiquement les apports et déficits présumés de la visualisation relativement à des stratégies d'exploration employées par des experts en recherche d'information et des experts dans un domaine de connaissance.
- SO-2 : Mesurer l'impact des compétences informationnelles sur le choix de l'utilisation de la visualisation par rapport à une représentation textuelle des résultats de recherche.

- SO-3 : Mesurer l'impact de l'expertise savante dans lequel s'effectue la recherche exploratoire sur le choix de l'utilisation de la visualisation ou de la représentation textuelle des résultats de recherche

Au regard de ces sous-objectifs, voici les trois questions de recherche (Q1, Q2 et Q3) et hypothèses spécifiques (HS-2, HS-3) et qui les sous-tendent :

- Q1 : Sur la base du corpus scientifique publié, quelles sont les caractéristiques techniques, graphiques et interactives du dispositif avantageuses au regard des logiques cognitives du processus exploratoire de la recherche d'information en fonction des différences individuelles de l'utilisateur que sont les compétences informationnelles et l'expertise dans un domaine de connaissance ?
- Q2 : Les compétences informationnelles constituent-elles un facteur déterminant dans le choix de la visualisation aux dépens de la représentation textuelle des résultats de recherche?
  - o HS-2 : Pour un utilisateur ayant des compétences informationnelles, l'exploration de recherche est plus efficace avec la visualisation des résultats de recherche.
    - Quelles sont les relations existantes entre le mode de structuration automatique de classification, la représentation de cette structuration par l'affichage graphique, les stratégies et tactiques de recherche?
- Q-3 : L'expertise dans un domaine de connaissance constitue-t-elle un facteur déterminant dans le choix de la visualisation aux dépens de la représentation textuelle des résultats de recherche?
  - o HS-3 : La visualisation des résultats de recherche facilite l'exploration en facilitant l'actualisation des modèles mentaux associés à un domaine de connaissance connu et l'orientation dans les résultats de recherche.

## **Méthodologie**

Notre recherche comprend deux phases. La première phase n'implique que la chercheuse (c'est-à-dire nous-même). Cette première phase vise à évaluer les paramètres optimums du dispositif de visualisation qui servira par après à la deuxième phase de notre expérimentation. La première phase consiste à évaluer la performance en terme de rappel, précision et mesure F, sur un échantillon de données Web (à savoir un des portails d'information de Wikipedia), les algorithmes de classification non supervisée utilisés par Carrot2Search (Lingo, Suffix Tree Clustering et les K-means). Cette première phase nous permet de décider du meilleur choix de structuration pour

écarter toute incidence d'un « mauvais » choix de paramétrage nuisible à l'interprétation des données recueillies dans la seconde phase.

La deuxième phase consiste en étude d'utilisabilité du dispositif de visualisation et implique d'autres individus.

### **Les activités auxquelles seront soumis les sujets**

Notre recherche s'intéresse à l'activité de recherche d'information exploratoire et aux impacts cognitifs que différents types d'utilisateur cible (des personnes sujettes à faire ce type de recherche d'information) pourraient expérimenter grâce au dispositif de visualisation des résultats de recherche. L'échantillon d'utilisateur sera soumis – sur une base volontaire – à une activité de recherche d'information effectuée à l'aide de Carrot2Search ou d'un moteur de recherche à interface textuelle. Cette activité répondra aux critères suivants, à savoir permettre à l'utilisateur de pouvoir soit formaliser un plan d'action par rapport à un problème initial, soit être capable de produire un rapport de connaissance sur le sujet d'exploration suffisamment circonstancié. Pour en attester, dans un second temps, un questionnaire ou un schéma avec des éléments importants manquants sera soumis pour complétion une fois que l'utilisateur considère avoir récolté suffisamment d'information grâce à la recherche. Les langues autorisées pour la recherche sont le français et/ou l'anglais, à la discrétion de l'utilisateur participant. Enfin, dans un troisième temps, les participants devront répondre à un questionnaire écrit visant à connaître leurs sentiments, impressions et remarques sur l'activité menée à l'aide du dispositif de recherche d'information qui leur a été soumis. Ce questionnaire comportera tant des questions fermées (de type scalaire) que des questions ouvertes.

L'ensemble de l'expérimentation se déroulera en présence de la chercheuse.

### **Procédure de recrutement des participants**

Nous souhaitons avoir une population divisée à parts égales entre des individus présentant une bonne expertise en recherche d'information et une autre part d'individus présentant une bonne expertise dans un domaine de connaissance particulier.

Par conséquent, le recrutement sera effectué pour une partie de l'échantillon au sein du département de l'école de bibliothéconomie et de science de l'information à l'Université de

Montréal, sur une base volontaire. Pour l'autre partie, on recrutera au sein d'autres départements des participants volontaires étudiant dans un autre domaine d'étude.

La procédure concrète consistera en un affichage mural au sein des départements sélectionnés, des demandes ciblées par courriel sur la base de recherche à partir du portail de l'Université de Montréal, et enfin par annonce orale au sein des classes potentiellement intéressées par l'étude, au sein de l'EBSI. L'affiche, l'annonce et le courriel comporteront les informations suivantes :

- Le titre de l'étude doctorale
- La tâche demandée
- Les critères d'admissibilité à l'étude (lesquels sont spécifiés dans la prochaine section)
- La durée
- La compensation financière
- Mes contacts à l'université et personnels : téléphone et adresse courriel

### **Taille de l'échantillon et caractéristiques des participants**

L'échantillon requis minimal envisagé est de 30 participants, afin de pouvoir obtenir un échantillon statistique significatif. Les caractéristiques de sélection, utilisées aussi pour le recrutement, sont les suivantes :

- être âgés de 18 ans et plus
- doivent témoigner exclusivement soit d'une expertise en recherche d'information soit dans un domaine de connaissance spécifique
- être de langue maternelle française
- être minimalement au deuxième cycle de leur programme d'étude
- ne doivent pas être habitués à utiliser carrot2search
- ne doivent pas avoir d'handicaps.

### **Formes de collecte de données**

L'étude vise trois méthodes de collecte de données. La première phase consiste l'évaluation de la performance et l'analyse heuristique du dispositif de recherche d'information. Cette première phase est effectuée par la chercheuse. La seconde phase implique trois types de collecte. La première est une collecte effectuée sur la base d'une simulation de tâche de recherche d'information exploratoire qui sera effectuée soit à l'aide d'un moteur de recherche présentant les



résultats sous la forme de liste, soit à l'aide du dispositif visuel de recherche d'information (Carrot2search). Cette collecte implique l'utilisation d'un logiciel permettant l'enregistrement des transactions effectuées entre l'utilisateur participant et le système. La seconde est une collecte administrée par question ouverte visant à attester du processus d'apprentissage inhérente à la question initiale (dont on s'assurera au début qu'il ne connaît pas ou peu le domaine). La troisième est une collecte relative à la satisfaction de l'utilisateur par rapport aux outils utilisés pour effectuer la tâche.

Aucun dispositif de collecte intrusif n'est utilisé.

## **Mesures prises pour assurer la confidentialité des données**

### **Confidentialité des données**

Nous respecterons l'anonymat des participants. Nous utiliserons pour ce faire des codes alphanumériques afin de distinguer les deux groupes de participants qui forment notre échantillon. L'accès aux données en tant que telles sera aussi confidentiel : que ce soit sur le système ou pour impression. La seule forme de divulgation sera effectuée pour des fins de publication de résultats ou de recherche ultérieure. Et dans ce cas, l'anonymat reste la règle. Aucune identification ne sera possible.

### **Sécurisation de la conservation**

Toutes les données brutes recueillies seront conservées et nous seule en auront l'accès (sécurisé par mot de passe et protocole sécurisé si on a recours à une plateforme virtuelle ; et sous clef pour les données conservées dans un lieu physique à l'École de Bibliothéconomie et de Science de l'Information, Université de Montréal).

### **Durée de conservation des données :**

7 ans, requis légalement.

---

**COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE DE LA  
FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES (CÉRFAS)**

**CERTIFICAT D'ÉTHIQUE**

---

Le Comité d'éthique de la recherche de la Faculté des arts et des sciences, selon les procédures en vigueur et en vertu des documents qui lui ont été fournis, a examiné le projet de recherche suivant et conclu qu'il respecte les règles d'éthique énoncées dans la *Politique sur la recherche avec des êtres humains* de l'Université de Montréal :

TITRE : *Utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche dans un contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web.*

REQUÉRANT : *CRÉDEVILLE, Aline, (CREA10568108), étudiante au doctorat en sciences de l'information (Ph.D.), École de bibliothéconomie et des sciences de l'information.*

*sous la direction de :*

*TURNER, James, professeur titulaire, École de bibliothéconomie et des sciences de l'information.*

*et sous la co-direction de :*

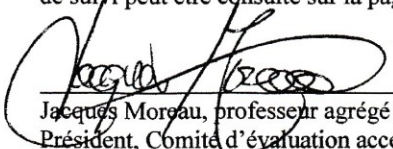
*FOREST, Dominic, professeur agrégé, École de bibliothéconomie et des sciences de l'information*

MODALITÉS D'APPLICATION

Tout changement anticipé au protocole de recherche devra être communiqué au CÉRFAS qui en évaluera l'impact au chapitre de l'éthique.

Toute interruption prématurée du projet ou tout incident grave devra être immédiatement signalé au CÉRFAS.

Selon les exigences éthiques en vigueur, **un suivi annuel est minimalement exigé afin de maintenir la validité de ce certificat**, et ce, jusqu'à la fin du projet. Le questionnaire de suivi peut être consulté sur la page Web du CÉRFAS.

  
Jacques Morneau, professeur agrégé  
Président, Comité d'évaluation accélérée

Date de délivrance : 2011/12/16

AAAA / MM / JJ

Date d'échéance\* : 2012-12-31

AAAA / MM / JJ

Certificat prolongé jusqu'au : 2016/12/16

  
Simon Hobeila, secrétaire, CERFAS

## Documents relatifs au recrutement de participants

### Courriel envoyé aux listes de diffusion

De: Credeville Aline ★

Répondre Répondre à tous Transférer Rediriger Archiver Indésirable Supprimer Autres

Sujet: Invitation à participer à une recherche doctorale (EBSI, Université de Montréal) sur la visualisation des résultats de recherche 8/25/2014, 6:00 AM

Pour: Aline Crédeville ★, Aline Crédeville ★

Bonjour,

J'effectue ma thèse de doctorat à l'EBSI, Université de Montréal et je souhaite dans le cadre de ma recherche effectuer une expérimentation sur la visualisation des résultats de recherche en contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web.

Je suis en phase de recrutement de participants. C'est pourquoi, je vous invite à remplir le questionnaire intitulé "Informations sur le profil du chercheur d'informations" en cliquant sur le lien ci-après. Cela ne vous prendra qu'une dizaine de minutes tout au plus.

[Questionnaire sur le profil du chercheur d'informations](#)

Seules les personnes souhaitant participer à l'expérimentation (formulaire à remplir durant le questionnaire) seront recontactés.

Je vous remercie de l'attention que vous portez à ma requête.

Bien cordialement,

Aline Crédeville

Copie du courriel envoyé aux participant.es pour la première phase de recrutement

## Documents relatifs à l'expérimentation

### FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

#### **Titre de la recherche**

Utilisabilité de la visualisation des résultats en contexte de recherche d'information exploratoire sur le Web : étude de l'impact des stratégies de recherche et de l'expertise dans un domaine de connaissance

#### **Responsable du projet** (personne à contacter pour information ou désistement)

Aline Crédeville, candidate au doctorat  
École de bibliothéconomie et des sciences de l'information  
Université de Montréal  
C.P. 6128, succursale Centre-ville  
Montréal (QC) H3C 3J7  
Téléphone : 514-343-6111 poste 3045  
Courriel : [aline.credeville@umontreal.ca](mailto:aline.credeville@umontreal.ca)

#### **Co-directeurs de recherche**

James Turner, professeur titulaire et Dominic Forest, professeur adjoint

#### **Renseignements aux participants**

Le but de notre recherche est de vérifier l'existence de relation entre deux types de moteur de recherche dans le cadre d'une recherche d'information exploratoire. Notre étude vise l'évaluation de ces deux types de moteurs de recherche l'un textuel et l'autre visuel.

#### **Tâches à exécuter**

L'expérimentation comprend la réalisation d'une tâche de recherche d'information exploratoire et le remplissage par écrit d'un questionnaire.

#### **Durée**

L'expérimentation dure entre 60 et 90 minutes

#### **Confidentialité des données**

Tous les renseignements que vous nous donnerez seront tenus confidentiels. Par ailleurs, l'anonymat est la règle. Chaque participant se verra attribuer un code alphanumérique, dont la correspondance avec l'identité du participant est connue seulement de la chercheuse. Toutes les données seront conservées dans un lieu virtuel ou physique dont l'accès est sécurisé.

En tout temps, aucune identification ne sera donc permise.

Les données seront détruites 7 ans après la fin du projet. Seules les données qui ne permettent pas votre identification peuvent être conservées après cette durée.

#### **Participation volontaire et désistement**

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps sur simple avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, par téléphone ou par courriel mentionnés ci-haut. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

## CONSENTEMENT

### **A) Participant**

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Je consens à ce que les données recueillies dans le cadre de cette étude soient utilisées pour des projets de recherche subséquents de même nature, conditionnellement à leur approbation par un comité d'éthique de la recherche et dans le respect des mêmes principes de confidentialité et de protection des informations (cochez la case).

Oui       Non

¶

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

---

### **B) Chercheure**

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
(ou de son représentant)

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Pour toute question relative à l'étude, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec madame Aline Crédeville, Candidate au doctorat de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone suivant : (514) 343-6111 poste 3045 ou à l'adresse courriel [aline.credeville@umontreal.ca](mailto:aline.credeville@umontreal.ca)

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone (514) 343-2100 ou à l'adresse courriel [ombudsman@umontreal.ca](mailto:ombudsman@umontreal.ca) (l'ombudsman accepte les appels à frais virés).

**Un exemplaire du formulaire de consentement signé doit être remis au participant**

## **Démarche systématique lors des expérimentations**

### **Consentement**

Accueil du ou de la participante. Civilités d'usages. Offre de l'eau ou du café. Je les invite à s'asseoir, poser leurs affaires. Je me présente, et je les invite à lire puis signer le formulaire de consentement de participation à cette phase expérimentale, que je signe ensuite.

### **Présentation et déroulement de l'expérimentation**

Je leur propose ensuite d'échanger de place et de venir s'asseoir confortablement en face de l'ordinateur. J'ouvre le document de consignes générales qui sert de canevas aux différents temps de l'expérimentation ainsi que de support d'explications pour chacune des étapes. Une fois assis, je leur explique le déroulement de l'expérimentation :

« Je vous explique comment l'expérimentation va se dérouler. Donc d'abord, je vais vous laisser écouter un tutoriel vidéo que j'ai fait qui présente le moteur de recherche Carrot2Search et l'interface que vous allez par la suite utiliser. Vous pouvez poser des questions en tout temps, je suis là pour vous répondre. Pour arrêter la vidéo, il suffit d'appuyer sur la barre espace, et pour la repartir, c'est la même chose, on appuie sur la barre espace.

« Après, le tutoriel je vais vous demander de faire une première tâche de recherche d'information selon un scénario que je vous impose. Le but de cette étape c'est de vous permettre de prendre en main le logiciel et les fonctionnalités de Carrot2Search. Il s'agit donc plus de découvrir le logiciel que de chercher réellement l'information. La recherche d'information n'est qu'un prétexte pour que vous vous appropriiez Carrot2Search.

« Cela ne devrait pas vous prendre plus de 5-6 minutes. Vous pouvez faire votre recherche en français ou en anglais, comme vous souhaitez. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me les poser.

« Ensuite, c'est le moment de la véritable expérimentation où je vais vous demander de faire une vraie recherche pour laquelle je vais vous demander de copier-coller les URLs des résultats dans un document à part que vous auriez vraiment gardé si c'était effectivement votre propre recherche. C'est une recherche que je vous impose mais l'idée

est de la faire comme si c'était pour votre bénéfice à vous. Il n'y a pas de nombre minimum ni maximum de résultats. Ça va durer 15 minutes. Il ne s'agit pas de finir en 15 minutes. C'est juste moi qui ai déterminé une durée pour les fins de l'analyse. Si vous avez fini avant, on arrête avant. Si vous n'avez pas fini, ce n'est pas un problème.

« Ensuite, il y aura un questionnaire en ligne à remplir et enfin, on pourra discuter un peu de votre expérience de recherche. »

Je demande finalement au participant si tout est clair. Acquiescement du ou de la participante. Et je démarre le visionnement du tutoriel à partir du lien présent dans le document pdf « consignes générales ».

### **Visionnement du tutoriel (10 minutes)**

Je suis en retrait. Je règle le son de manière à ce que leur écoute soit confortable, en leur demandant si cela leur convient.

Réponses aux éventuelles questions réponses au besoin durant le tutoriel

### **Transition vers la recherche d'essai.**

Je leur donne le scénario, je configure le logiciel Carrot2Search (algorithmes Lingo et téléchargement de 200 résultats). Et je leur demande de ne pas toucher aux options, de rester sur l'interface testée (Folder si c'est l'interface textuelle ; Circles si c'est l'interface visuelle). Je leur donne aussi le récapitulatif imprimé et leur présente rapidement : les fonctionnalités statiques, le type d'interaction que ça permet et enfin la page avec les commandes pour actionner chacune des fonctionnalités. *Personne n'a utilisé ce récapitulatif, une fois qu'ils ont commencé d'utiliser Carrot2Search. S'ils avaient une question, ils me la posaient.*

Au bout de 5-6 minutes, s'ils n'avaient pas de leur propre chef arrêté d'explorer Carrot2Search, je leur demandais s'ils se sentaient à l'aise avec le logiciel, s'ils avaient utilisé toutes les fonctionnalités qui étaient à leur disposition. C'était l'occasion d'un moment d'échange sur quelques fonctionnalités. Généralement, ils se sentaient prêts. Ils appréciaient la tâche de recherche d'information, ce qui les amenait un peu à oublier l'objectif original de cette étape. Je leur rappelais qu'il s'agissait uniquement de prendre en main Carrot2Search dans une perspective de tâche de recherche d'information.

15-20 minutes de passées

Avec leur accord, on passe à l'étape suivante. 20 minutes sont écoulées depuis le début de l'expérimentation quand ils commencent la vraie période expérimentale à savoir la session de recherche d'information exploratoire.

### **Tâche expérimentale**

Je soustrais au participant le précédent énoncé de la recherche d'essai pour soumettre l'énoncé du scénario de recherche qui contextualise et présente la tâche de recherche d'information exploratoire dont nous enregistrons la session sur Carrot2Search. Je laisse lire le scénario par la personne, lui reprecise bien qu'il s'agit d'un scénario d'une recherche qu'il ferait pour lui-même, pour qu'il se mette bien dans la situation. Cette précision est importante pour les participants du groupe en sciences de l'information qui sont souvent amené-e-s professionnellement ou par intérêt à faire des recherches d'information commanditées, c'est-à-dire en pensant au besoin d'un usager imaginaire qui n'est pas eux-mêmes.

Je leur explique où copier-coller les URLs des résultats et leur précise à nouveau qu'il n'y a pas de minimum ou de maximum, que lorsqu'ils s'estiment satisfaits, ils arrêtent. Je démarre le logiciel d'enregistrement et les avertis que le clignotement de la souris est dû à l'enregistrement de la session. Je leur dis aussi de ne pas se préoccuper du temps, que je les arrêterai quand les 15 minutes se seront écoulés, et que de toute manière il n'y a pas d'objectif formulé de finir en moins de 15 minutes la recherche. Je leur impose l'interface, et le paramétrage. À partir de là, ils ne peuvent plus me poser de questions.

Je prends des notes d'observations.

### **Questionnaire en ligne – 35 minutes d'expérimentation**

15 minutes écoulées, je leur soumetts le questionnaire en ligne. Pendant qu'ils remplissent le questionnaire, je leur donne aussi la possibilité de me poser des questions si des formulations ne semblent pas claires, ou s'ils ne sont pas sûrs de bien comprendre. Je les invite à cocher « ne s'applique pas » s'ils n'ont pas utilisé une fonctionnalité parce qu'ils ne l'avaient pas remarqué. Par contre, s'ils ne l'ont pas utilisé parce que durant la session



d'essai et de prise en main du logiciel ils l'ont trouvé inefficace, alors ils peuvent juger de son utilité, de sa facilité d'utilisation.

Le remplissage du questionnaire suscitait quand même des remarques et des observations intéressantes dont j'étais témoin. Aussi lorsque je notais une évaluation « extrême » ou « paradoxale », je la notais pour en reparler à la période de clôture, celle de la discussion sur l'expérience de recherche vécue.

Le temps de remplissage a pu être très rapide comme long, parfois plus de 15 minutes. J'ai souvent encouragé les participants dans leur effort, en raison du « mur » de choix de réponses qu'affichaient les parties visant à évaluer l'utilité et la facilité d'utilisation.

### **Discussion sur l'expérience de recherche vécue**

Une fois le questionnaire envoyé, je les invitais à me parler de leur expérience, puis je posais des questions à partir des observations que j'avais pu faire durant la réalisation de la tâche de recherche d'information (expérimentale) et/ou à partir des réponses qu'ils avaient faites dans le questionnaire en ligne. Enfin, je leur posais une question sur le plaisir ressenti durant l'expérience. Souvent, il y avait déjà un plaisir existant inhérent à l'activité de recherche, laquelle était renforcée si le sujet les intéressait. Il est ressorti aussi beaucoup la notion de plaisir à l'utilisation de cette interface notamment à travers les potentialités interactives de l'outil issu soit de la méthode d'organisation classificatoire et aussi de l'affichage, lequel a été souvent perçu comme ludique, agréable à cause des couleurs, et très utile.

## **Consignes données au participants pour les fins de l'expérimentation**

**Documents spécifiques pour les « textuelle »**

**Documents spécifiques pour les « visuelle »**

**Consignes pour les participants « textuelle » :**

## Directives du protocole expérimental

Vous participez à une expérimentation visant à évaluer un moteur de recherche – Carrot2Search - dans un contexte de tâche spécifique de recherche d'information exploratoire.

L'expérimentation dure entre 30 et 45 minutes.

À tout moment, vous pouvez poser des questions à la chercheure.

### Découverte et prise en main de Carrot2Search

Tout d'abord, nous vous invitons à découvrir le logiciel Carrot2Search selon l'interface que vous allez tester à l'aide:

- D'une présentation vidéo
- D'un document imprimé

Ensuite, nous vous proposons une période d'essai du logiciel afin que vous compreniez bien le type de tâche qui est demandée et pour que vous preniez bien en main le logiciel, que vous vous appropriiez les différentes fonctionnalités.

Vous avez accès en tout temps à la documentation vidéo et imprimée. C'est leur fonction. Vous pouvez en tout temps poser des questions.

Lorsque vous avez fini la période d'essai, veuillez le signaler à la chercheure.

**S'il vous plaît, ne pas tourner la page avant d'y être expressément autorisée par la  
chercheure**

## Tâche de la recherche d'information

*« Vous et deux de vos amis avez planifié de faire une randonnée d'une semaine au Népal. Le trekking a lieu le mois prochain. On vous a dit que vous pourriez avoir le mal des montagnes. Vous voulez donc en savoir plus sur ce qu'est le mal des montagnes, ses symptômes et comment le prévenir. Vous aimeriez aussi connaître comment on peut être secouru ou soigné en conditions alpines au Népal. »*

- Vous décidez d'utiliser [Carrot2Search](#) pour effectuer cette recherche d'information.
- Au fur et à mesure que vous trouvez des résultats qui vous semblent pertinents, répertoriez-les ci-dessous, en faisant un copier-coller de l'URL, du titre ou de la thématique de la page et de quelques phrases extraites de la page.
- Vous avez une quinzaine de minutes devant vous. Il n'y a pas de nombre minimum ou maximum de résultats à atteindre.

## Résultats de la recherche retenus

Veillez copier-coller ici les résultats de recherche retenus (URL, titre ou thématique de la page, phrases extraites)

## Questionnaire post-expérimental

Pour finir, nous allons vous poser quelques questions sur l'expérience de recherche que vous retirez de cette expérimentation.

Cliquez le lien ci-après : [questionnaire en ligne](#)

Le lien vers le tutoriel vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=7o4f1u96xVk>

Le récapitulatif des fonctionnalités pour les « textuelle » (ci-après) donné à chaque participant « textuelle » lors de la phase de « découverte/apprentissage »

## Fonctionnalités graphiques et interactives de Carrot2Search Récapitulatif

**Vue d'ensemble des fonctionnalités graphiques statiques**

The screenshot shows the Carrot2Search interface with the search term 'maladies cardiovasculaires'. The sidebar on the left displays a folder tree with categories like 'All Topics (72)', 'Maladies Cardio-vasculaires (8)', 'Cardiaques (7)', 'Maladies Cardiovasculaires et Métaboliques (2)', 'Première Cause de Mortalité (7)', 'Facteurs de Risque (5)', 'Prévention (5)', 'Définition (4)', 'Patients (4)', and 'Recherche (4)'. The main results area lists several items, each with a title, a brief description, and a URL. Numbered callouts (1-11) point to various UI elements: 1. The folder tree, 2. The class name and count in the sidebar, 3. The class label in the sidebar, 4. The information on selected classes in the main results area, 5. The title of the result, 6. The navigation icons (up/down arrows) within the class, 7. The preview functionality (magnifying glass icon), 8. The relevance ranking (number) of the result, 9. The text snippet of the result, 10. The search engine links (Bing, Google, Yahoo), and 11. The 'More advanced options' link.

- ① Arborescence plate (non hiérarchique) des classes de résultats de recherche sur la base du nombre croissant de résultats contenu dans la classe
- ② Classe de résultats de recherche avec le nombre de résultats contenus
- ③ Libellé de la classe sélectionnée

- ④ Informations sur la ou les classes sélectionnées (libellé(s), nombre de résultats)
- ⑤ Titre du résultat de recherche
- ⑥ Fonctionnalité de repérage du résultat au sein des classes

- ⑦ Fonctionnalités de prévisualisation du résultat à l'intérieur de la liste et d'ouverture dans un nouvel onglet
- ⑧ Rang de pertinence du résultat parmi l'ensemble de tous les résultats (et non un rang attribué à l'intérieur de la classe)
- ⑨ Extrait du texte issu de la page web

## Vue d'ensemble des fonctionnalités graphiques interactives




The screenshot shows the Carrot Search interface for the query "maladies cardiovasculaires". The search results are displayed in a list format. On the left, there is a "Folders" panel with a tree view of categories. The main content area shows a cluster of 6 documents. Numbered callouts (1-6) point to specific features: 1 points to the "Maladies du Cœur" folder; 2 and 3 point to the "show in clusters" and "show in clusters" buttons respectively; 4 points to the "search for more like this" link; 5 points to the document preview; 6 points to the document title and URL.

Query: maladies cardiovasculaires -- Source: Web (72 results, 2166 ms) -- Clusterer: Lingo (39 ms)

v3.9.3-SNAPSHOT | build 13 | 2014-04-11 12:13 © 2002-2014 Stanislaw Ościnński, David Weiss

- 1 Sélection d'une classe
- 2 et 3 : Déploiement des 10 autres classes ou de toutes les classes (si plus de 10 autres). Possibilité de toujours afficher toutes les classes
- 4 « show in clusters » : en cliquant sur cette fonctionnalité, il est possible de repérer dans quel autre classe, on retrouve ce résultat de recherche
- 5 Prévisualisation et navigation du résultat de recherche à l'intérieur de la page web avec liens actifs à l'intérieur de cette page web
- 6 Ouverture des résultats dans de nouveaux onglets pour lecture ultérieure

## Les commandes pour chaque fonctionnalité interactive

Fonctionnalité	Définition de l'interaction	Zone de l'interface	Commandes
Sélection / Désélection d'une classe de résultats	Obtenir une vue des résultats de recherche correspondant à la classe sélectionnée	Un des dossiers dans la liste à gauche ❶	Clic gauche sur la classe d'intérêt
Déploiement partiel	Obtenir une liste étendue des dix prochaines classes	Le lien « more » ❷	Clic gauche sur « more »
Déploiement total	Obtenir une liste étendue de toutes les classes	Le lien « show all » ❸	Clic gauche sur «show all »
Repérage des classes	Obtenir un surlignement en jaune des classes dans lesquelles se situe conjointement un même résultat de recherche	Icône au niveau de l'intitulé de chaque résultat de recherche dans la liste des résultats de recherche ❹	Clic gauche sur l'icône 
Prévisualisation du résultat de recherche	Obtenir un aperçu navigable et actif de la page web du résultat de recherche à l'intérieur de la liste des résultats de recherche	Icône au niveau de l'intitulé de chaque résultat de recherche dans la liste des résultats de recherche ❺	Clic gauche sur l'icône 
Ouverture dans un nouvel onglet ou une nouvelle fenêtre	Ouvrir le résultat de recherche dans un nouvel onglet ou une nouvelle fenêtre du navigateur	Icône ou menu contextuel déroulant ❻	Clic gauche sur l'icône  Ou Clic droit sur le titre du résultat de recherché et sélectionner

**Consignes pour les participants « visuelle » :**

## **Directives du protocole expérimental**

Vous participez à une expérimentation visant à évaluer un moteur de recherche – Carrot2Search - dans un contexte de tâche spécifique de recherche d'information exploratoire.

L'expérimentation dure entre 30 et 45 minutes.

À tout moment, vous pouvez poser des questions à la chercheure.

### **Découverte et prise en main de Carrot2Search**

Tout d'abord, nous vous invitons à découvrir le logiciel Carrot2Search selon l'interface que vous allez tester à l'aide:

- D'une présentation vidéo
- D'un document imprimé

Ensuite, nous vous proposons une période d'essai du logiciel afin que vous compreniez bien le type de tâche qui est demandée et pour que vous preniez bien en main le logiciel, que vous vous appropriiez les différentes fonctionnalités.

Vous avez accès en tout temps à la documentation vidéo et imprimée. C'est leur fonction. Vous pouvez en tout temps poser des questions.

Lorsque vous avez fini la période d'essai, veuillez le signaler à la chercheure.

**S'il vous plaît, ne pas tourner la page avant d'y être expressément autorisée par la  
chercheure**



## Tâche de la recherche d'information

*« Vous et deux de vos amis avez planifié de faire une randonnée d'une semaine au Népal. Le trekking a lieu le mois prochain. On vous a dit que vous pourriez avoir le mal des montagnes. Vous voulez donc en savoir plus sur ce qu'est le mal des montagnes, ses symptômes et comment le prévenir. Vous aimeriez aussi connaître comment on peut être secouru ou soigné en conditions alpines au Népal. »*

- Vous décidez d'utiliser [Carrot2Search](#) pour effectuer cette recherche d'information.
- Au fur et à mesure que vous trouvez des résultats qui vous semblent pertinents, répertoriez-les ci-dessous, en faisant un copier-coller de l'URL, du titre ou de la thématique de la page et de quelques phrases extraites de la page.
- Vous avez une quinzaine de minutes devant vous. Il n'y a pas de nombre minimum ou maximum de résultats à atteindre.

## Résultats de la recherche retenus

Veillez copier-coller ici les résultats de recherche retenus (URL, titre ou thématique de la page, phrases extraites)

## Questionnaire post-expérimental

Pour finir, nous allons vous poser quelques questions sur l'expérience de recherche que vous retirez de cette expérimentation.

Cliquez le lien ci-après : [questionnaire en ligne](#)




## Vue d'ensemble des fonctionnalités graphiques interactives

The screenshot displays the Circles web interface. On the left, a circular cluster diagram shows hierarchical relationships between classes. The central node is "[HYPERTENSION, ...+1]". Surrounding it are several classes: "DIAGNOSTIC DES MALADIES" (top, cyan), "MALADIES DU COEUR" (bottom, yellow-green), "MALADIES CARDIOVASCULAIRES 2" (right, red), and "MALADIES CARDIOVASCULAIRES" (bottom-right, orange). A red arrow points from the center to the "HYPERTENSION" class (left, pink). The interface includes a search bar at the top with "Maladies Cardiovasculaires" entered, and search results on the right for "Cluster Hypertension (and) Alimentation with 8 documents". One result is highlighted, showing the journal "HEART & LUNG" and an article titled "Hypoxemia-orthodeoxia related to patent foramen ovale without pulmonary hypertension".

- 1 et 2 Sélection / Désélection :  
 1 classe : clic gauche une fois sur la classe désirée, une seconde fois pour désélectionnée  
 Plusieurs classes : maintenir la touche contrôle enfoncée et cliquer sur les classes que l'on souhaite sélectionnées.
- 3 et 4 : Focalisation sur une ou plusieurs classes : double-clic sur la ou les classes qu'on souhaite étendre
- 5 Focalisation sur les classes comportant le plus de résultats : clic sur la flèche rouge
- 6 Prévisualisation et navigation du résultat de recherche à l'intérieur de la page web avec liens actifs à l'intérieur de cette page web
- 7 Ouverture des résultats dans de nouveaux onglets pour lecture ultérieure

## Les commandes pour chaque fonctionnalité interactive

Fonctionnalité	Définition de l'interaction	Zone de l'interface	Commandes
Sélection / Désélection d'une classe de résultats	Obtenir une vue des résultats de recherche correspondant à la classe sélectionnée	Une section du cercle ❶	Clic gauche sur la classe d'intérêt
		Plusieurs sections du cercle ❷	CTRL + Clic gauche sur toutes les classes d'intérêt
Focalisation	Obtenir une vue agrandie d'une ou plusieurs classes en perdant le détail des autres classes	Une ou plusieurs sections du cercle ❸ ❹	Double-clic sur la ou les classes d'intérêt
Focalisation puis sélection	Obtenir une vue agrandie puis obtenir la vue des résultats de recherche de cette classe « focalisée »	Une ou plusieurs sections du cercle ❸ ❹	Double-clic sur la ou les classes ET clic sur la classe focalisée ou CTRL clic sur plusieurs classes focalisées
Défocalisation	Obtenir la vue initiale d'une vue focalisée de classe	Une ou plusieurs sections du cercle ❸ ❹	Double-clic sur la ou les classes focalisées
Prévisualisation du résultat de recherche	Obtenir un aperçu navigable et actif de la page web du résultat de recherche à l'intérieur de la liste des résultats de recherche	Icône au niveau de l'intitulé de chaque résultat de recherche dans la liste des résultats de recherche ❺	Clic gauche sur l'icône 

**Le lien vers le tutoriel vidéo :** <https://www.youtube.com/watch?v=MyRJdKJD6B4>

## **Annexes II**

# Questionnaire pré-expérimental

12/17/2014

LineService - Votre outil de service à la clientèle - Informations sur le profil de chercheur d'information

## Informations sur le profil du chercheur d'information

Nous effectuons une enquête visant à recruter des participants pour notre expérimentation sur la recherche d'information exploratoire sur le Web et l'impact de la présentation des résultats de recherche.

Ce questionnaire constitue la première phase de notre collecte de données. Il a pour but de dresser votre profil de chercheur d'information.

Pour des considérations d'éthique de la recherche scientifique, nous vous présentons une page d'informations sur la recherche menée avec les termes du consentement qu'il vous est demandé avant de pouvoir procéder à toute forme de collecte de données.

Il y a 33 questions dans ce questionnaire

## Consentement

Formulaire de consentement selon les termes décrits par la FAS

[http://fas.umontreal.ca/fileadmin/Documents/FAS/fas/Documents/4- Recherche-creation/ethique/doc\\_info\\_consentement.pdf](http://fas.umontreal.ca/fileadmin/Documents/FAS/fas/Documents/4- Recherche-creation/ethique/doc_info_consentement.pdf)

1

### Informations sur la recherche et termes du consentement

#### Titre de la recherche

**Utilisabilité de la visualisation des résultats de recherche Web dans un contexte de recherche d'information exploratoire**

#### Responsable du projet (personne à contacter pour information ou désistement)

**Aline Crédeville, candidate au doctorat**  
École de bibliothéconomie et des sciences de l'information  
Université de Montréal  
Local C-2003 - Pavillon Lionel Groulx  
3150 rue Jean Brillant  
Montréal (QC) H3C 3J7

Téléphone: 514-343-6111 poste 3045

Courriel : [aline.credeville@umontreal.ca](mailto:aline.credeville@umontreal.ca)

#### Directeur et co-directeur de recherche

**James Turner, professeur associé et Dominic Forest, professeur agrégé**

#### Renseignements aux participants

**Le but de notre recherche est d'évaluer la présentation des résultats de recherche dans le contexte d'une tâche de recherche d'information exploratoire menée sur le Web.**

#### Tâches à exécuter

**L'expérimentation comprend la réalisation d'une tâche de recherche d'information exploratoire sur un moteur de recherche désigné et le remplissage par écrit en ligne d'un questionnaire avant et après l'exécution de la tâche de recherche d'information exploratoire.**

**Il y a une première phase de collecte via ce questionnaire en ligne et une seconde phase par parèrs consistant à expérimenter un système de recherche d'information en réalisant une recherche d'information. Une période d'apprentissage est incluse dans la durée de l'expérimentation.**

#### **Durée**

**L'expérimentation dure environ 30 minutes.**

**Le premier questionnaire prend une dizaine de minutes à remplir.**

#### **Confidentialité des données**

**Tous les renseignements que vous nous donnerez seront tenus confidentiels.**

**Par ailleurs, l'anonymat est la règle. Chaque participant se verra attribuer un code alphanumérique, dont la correspondance avec l'identité du participant est connue seulement de la chercheure. Toutes les données seront conservées dans un lieu virtuel ou physique dont l'accès est sécurisé.**

**En tout temps, aucune identification ne sera donc permise.**

**Les données seront détruites 7 ans après la fin du projet. Seules les données qui ne permettent pas votre identification peuvent être conservées après cette durée.**

#### **Participation volontaire et désistement**

**Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps sur simple avis, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision.**

**Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec la chercheure, par téléphone ou par courriel mentionnés ci-haut. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.**

#### **Participant (vous)**

**Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.**

**Après réflexion, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.**

**Je consens à ce que les données recueillies dans le cadre de cette étude soient utilisées pour des projets de recherche subséquents de même nature, conditionnellement à leur approbation par un comité d'éthique de la recherche et dans le respect des mêmes principes de**

**confidentialité et de protection des informations (cochez la case)**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

2

**J'accepte que les données recueillies dans le cadre du présent projet de recherche soient utilisées pour d'autres projets de même nature, à condition que ces projets soient approuvés par un comité d'éthique de la recherche.**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

**3 Signature : \***

Veuillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

Prénom

Nom

Date (JJ/MM/AAAA)



## Habitudes, familiarité et engagement dans la recherche d'information sur le Web

La série de questions suivantes vise à cerner les dimensions du comportement de recherche d'information sur le Web basé sur un vécu perçu par le participant. Il s'agit des facteurs qui sont connus pour avoir un impact dans la maîtrise des systèmes de recherche d'information.

- Familiarité avec la recherche d'information sur le Web : fréquence, durée, diversité des recherches, diversité ou uniformité des outils de recherche

- Familiarité avec la recherche d'information exploratoire sur le Web : durée, type de recherche, fréquence des longues recherches, discontinuité- plusieurs sessions de recherche

- Engagement : durée des recherches d'information, plaisir, motivation intrinsèque, motivation extrinsèque (travail, prise de décision)

### 4 En moyenne, combien d'heures utilisez-vous un ordinateur par jour ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- moins de 2 heures
- de 3 à 6 heures
- de 7 à 10 heures
- plus de 10 heures

### 5 À quelle fréquence vous arrive-t-il d'entreprendre de longues recherches (+ de 10 minutes) sur le Web ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Quotidiennement
- 3 à 4 fois par semaine
- 1 à 2 fois par semaine
- Moins d'une fois par semaine

### 6 Combien de temps êtes-vous prêt à consacrer à une recherche d'information sur le Web concernant les situations suivantes ? \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	moins de 2 minutes	entre 2 et 5 minutes	entre 6 et 10 minutes	entre 11 et 15 minutes	entre 16 et 20 minutes	plus de 20 minutes	non applicable
Informations pour prendre une décision	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail, études	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Passion, loisirs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 7 Quand vous cherchez de l'information sur le Web, vous arrive-t-il de le faire pour ... \*

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- en apprendre davantage sur un sujet peu ou mal connu
- trouver une solution à un problème que vous rencontrez
- prendre une décision "éclairée"
- tout savoir ou en savoir le plus possible sur un sujet particulier

### 8

#### Classez les types de recherche suivants du plus (1) au moins fréquent (4) selon vos habitudes de recherche.

\*

Toutes les réponses doivent être différentes.

Numérotez chaque case dans l'ordre de vos préférences de 1 à 4

- en apprendre plus à propos d'un sujet qui vous intéresse mais que vous ne connaissez pas ou peu
- tout apprendre à propos d'un sujet qui vous intéresse
- rechercher une solution
- prendre une décision éclairée

Vous devez classer tous ces types de recherche.

Nota Bene : Le moins fréquent peut aussi signifier que vous ne faites jamais ce type de recherche, si dans la question précédente, vous ne l'avez pas indiqué dans vos choix.

**9 Pour vos recherches d'informations sur le Web, quel(s) outil(s), moteurs ou services de recherche utilisez-vous ? \***

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Moteur de recherche généraliste, par exemple : Google, Bing ou Yahoo
- Moteur de recherche d'images ou multimédias, par exemple : Google Image, Flickr ou Youtube
- Moteur de recherche pour publications académiques, par exemple : Google Scholar ou Microsoft Academic Search
- Moteur de recherche avec classification des résultats de recherche, par exemple : RedZ ou Yippy
- Moteur de recherche avec visualisation des résultats de recherche, par exemple : Carrot2Search
- Moteur de recherche ou fils de discussion des réseaux sociaux, par exemple : Facebook ou Twitter
- Moteur de recherche dans Wikipedia
- Moteur de recherche dans les sites commerciaux, par exemple : Amazon ou Ebay
- Autre:

**10 Lorsque vous cherchez de l'information sur le Web, avez-vous tendance à utiliser le même moteur de recherche ? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

**11 Est-ce que chercher de l'information sur le Web est une activité que vous faites avec plaisir? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

**12 Est-ce que vous aimez bien essayer de nouveaux outils de recherche? \***

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

## Préférences linguistiques

- données concernant les habitudes de recherche au niveau linguistique.

### 13 Quelle est votre langue maternelle? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Anglais

Français

Autre

### 14 Cherchez-vous des informations sur le Web plus fréquemment en français ou en anglais?

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

français

anglais

les deux à fréquence égale

## Visualisation des résultats de recherche

Connaissance et expérience des participants sur la visualisation des résultats de recherche.

### 15 Est-ce que vous avez déjà entendu parler de visualisation des résultats de recherche?

**Visualisation signifie une présentation sous forme graphique et interactive des résultats de recherche, qui se différencie des listes de résultats que proposent habituellement les moteurs de recherche.**

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

### 16 Où en avez-vous entendu parler? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
(@00014.NA.DK == "Y")

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- dans un cours suivi à FEB SI ou une autre école des sciences de l'information  
 dans une conférence ou une présentation scientifique  
 lors d'une discussion avec quelqu'un de votre entourage  
 dans le contexte de votre travail  
 en naviguant sur le Web  
 Autre:

### 17 Avez-vous déjà utilisé un outil ou un moteur de recherche présentant des résultats sous une forme graphique, visuelle et interactive ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

**18 Quels outils de visualisation de résultats avez-vous utilisés ?**

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '17 [Q00017] (Avez-vous déjà utilisé un outil ou un moteur de recherche présentant des résultats sous une forme graphique, visuelle et interactive ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Kartoo
- Grokker
- Tianamo
- Carrot2Search
- Aquabrowser
- TouchGraph
- Autre:

**19 Avez-vous trouvé ces outils visuels de recherche d'information satisfaisant ?**

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '17 [Q00017] (Avez-vous déjà utilisé un outil ou un moteur de recherche présentant des résultats sous une forme graphique, visuelle et interactive ?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- tout à fait satisfaisant
- plutôt satisfaisant
- peu satisfaisant
- pas du tout satisfaisant

## Formation

Données sur le(s) domaine(s) de connaissance

Ces données nous permettent de savoir dans quel domaine de connaissance le chercheur a acquis des savoirs (savoirs et savoirs faire), voire de l'expertise lorsqu'il témoigne d'un niveau d'étude supérieur au premier cycle universitaire.

### 20 Quel est votre niveau d'étude ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Diplôme secondaire ou équivalent
- Collège communautaire, CÉGEP ou équivalent
- Certificat / 1er cycle universitaire
- Baccalauréat / 1er cycle universitaire
- Maîtrise / 2ème cycle universitaire
- Doctorat / 3ème cycle universitaire
- Autre

### 21 Êtes vous actuellement étudiant(e) ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

### 22 Avez-vous étudié dans plusieurs domaines ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

**23 Dans quel(s) autre(s) domaine(s) avez-vous étudié?**

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
((Q00021.NAOK == "Y"))

Veuillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

Domaine 1	<input type="text"/>
Domaine 2	<input type="text"/>
Domaine 3	<input type="text"/>
Domaine 4	<input type="text"/>

**24 Dans quel domaine d'étude avez-vous obtenu le plus haut diplôme?**

**Si vous avez obtenu le même niveau de diplôme dans plusieurs domaines, n'indiquez que le plus récent.**

\*

Veuillez écrire votre réponse ici :



## Situation professionnelle

Données relevant des compétences et connaissances professionnelles

### 25 Exercez-vous actuellement un emploi? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

### 26 Quel emploi exercez-vous actuellement? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
((Q00024.NA OK == "Y"))

Veuillez écrire votre réponse ici :

### 27 Depuis combien de temps exercez-vous cet emploi? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
((Q00024.NA OK == "Y"))

Seuls des nombres peuvent être entrés dans ce champ.

Veuillez écrire votre réponse ici :

années

<

## Données socio démographiques

Ces questions permettent de collecter des données sur les caractéristiques socio-démographiques des participants à l'expérimentation.

Informations générales :

Sexe ; Âge ou groupe d'âge ; région géographique

Parcours scolaire au niveau supérieur

Domaines d'étude universitaire

Mineure

Majeure

Niveau maximum d'étude et date de diplomation ;

Profession/Occupation actuelle

### 28 Veuillez indiquer votre genre \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Féminin  
 Masculin

### 29 Veuillez indiquer votre groupe d'âge \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 18-20  
 21-25  
 26-30  
 31-35  
 36-40  
 41-45  
 46+

### 30 Veuillez indiquer l'endroit où vous habitez actuellement \*

Veuillez écrire votre réponse ici :

## Participation

31

**Dans le cadre de la recherche doctorale, nous souhaitons par la suite effectuer une expérimentation visant à évaluer un moteur de recherche proposant différentes façons d'organiser et d'afficher les résultats de recherche.**

**L'évaluation, qui est la seconde phase de notre collecte de données, consiste pour vous à effectuer une recherche d'information exploratoire sur ce moteur de recherche. Elle se déroule en trois temps**

- 1. une phase de découverte et de prise en main du moteur de recherche**
- 2. la réalisation de la tâche de recherche d'information qui vous sera assigné**
- 3. le remplissage d'un questionnaire sur l'expérience de recherche vécue avec ce système**

**La durée totale de l'expérimentation est de 30 à 45 minutes.**

**Elle a lieu à École de bibliothéconomie et des sciences de l'information, Pavillon Lionel Groulx, à l'Université de Montréal.**

**Si vous consentez à participer, nous vous invitons à nous donner vos disponibilités pour planifier la rencontre avec vous.**

**Toutes les données sont anonymisées et sont conservées de manière confidentielles.**

**Souhaitez-vous participer à la phase expérimentale?**

\*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

12/17/2014

LineService - Votre online survey service - Informations sur le profil de clientèle d'Informatix

Merci pour vos réponses et votre temps.

Rappelez-vous que vous pouvez me rejoindre à mon adresse pour toutes questions relatives à cette recherche ou à la phase expérimentale : [aline.creville@umontreal.ca](mailto:aline.creville@umontreal.ca)

12-31-2014 - 00:00

Envoyer votre questionnaire.

Merci d'avoir complété ce questionnaire.

# Profil des répondants

## Données socio-démographiques

Tableau 1 Répartition des participants selon leur statut d'activité principale (eff, n=23)

Statut d'activité principale					
	Visuelle		Textuelle		Total
	Étudiant-e	Professionnel-le	Étudiant-e	Professionnel-le	
SI	3	4	5	2	14
NSI	1	3	0	5	9
Total	4	7	5	7	23

Figure 1 Répartition de l'échantillon selon le genre, l'interface et l'expertise (eff, n=23)

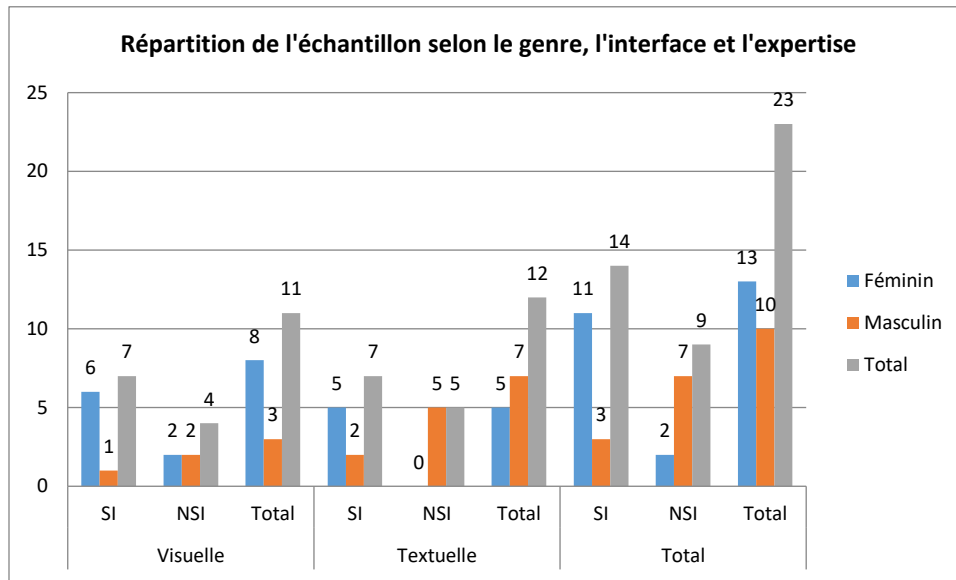


Figure 2 Répartition de l'échantillon selon le groupe d'âge, l'interface et l'expertise (eff, n=23)

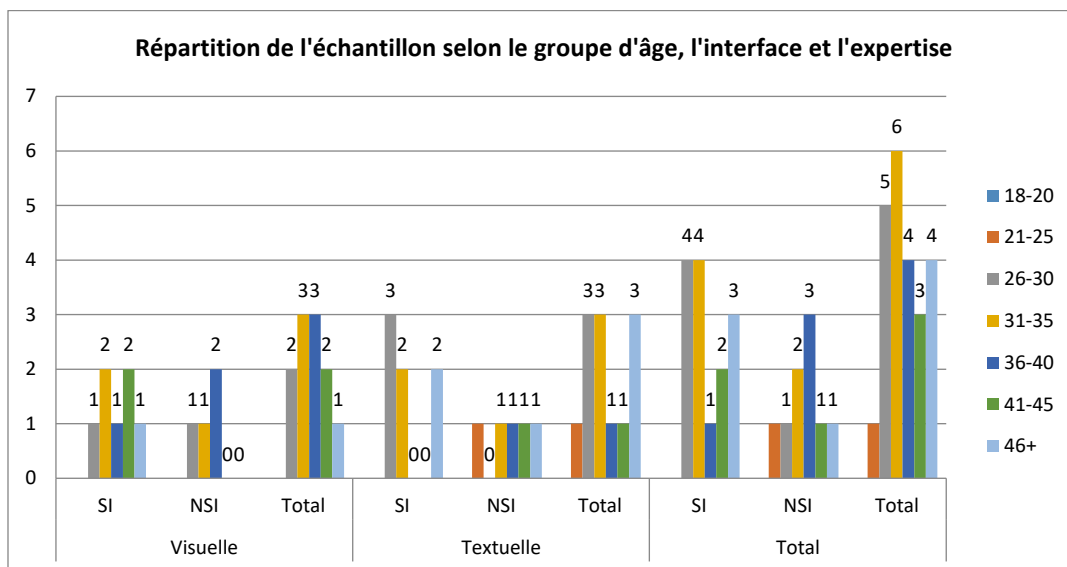


Tableau 2 Répartition de l'échantillon selon l'expertise et l'âge (par tranches) (eff et %, n=23)

Tranche d'âge des participants		Expertise	
		SI	NSI
<b>21-25 ans</b>	Effectif	0	1
	% dans SI ou NSI	0.0%	11.1%
	% du total	0.0%	4.3%
<b>26-30 ans</b>	Effectif	4	1
	% dans SI ou NSI	28.6%	11.1%
	% du total	17.4%	4.3%
<b>31-35 ans</b>	Effectif	4	2
	% dans SI ou NSI	28.6%	22.2%
	% du total	17.4%	8.7%
<b>36-40 ans</b>	Effectif	1	3
	% dans SI ou NSI	7.1%	33.3%
	% du total	4.3%	13.0%
<b>41-45 ans</b>	Effectif	2	1
	% dans SI ou NSI	14.3%	11.1%
	% du total	8.7%	4.3%
<b>46+ ans</b>	Effectif	3	1
	% dans SI ou NSI	21.4%	11.1%
	% du total	13.0%	4.3%

Tableau 3 Provenance géographique de l'échantillon (eff, n=23)

Localité	Expertise		
	SI	NSI	Total
Dorval	1	0	1
Laval	1	0	1
Montréal	9	8	17
Montréal-Nord	1	0	1
Québec	1	0	1
Rosemont	1	0	1
Sherbrooke	0	1	1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

## Habitudes de recherche d'information exploratoire sur le Web

En moyenne combien d'heures utilisez-vous un ordinateur par jour?

Tableau 4 Durée d'utilisation d'un ordinateur sur une base quotidienne - effectif global (n=23)

Durée	Fréquence	Pourcentage
de 3 à 6 heures	5	21.7
de 7 à 10 heures	12	52.2
plus de 10 heures	6	26.1
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 5 Durée d'utilisation d'un ordinateur sur une base quotidienne – par groupe test (% , n=23)

Durée	Interfaces et expertise (% , n=23)								
	Visuelle			Textuelle			Total		
	SI	NSI	Total	SI	NSI	Total	SI	NSI	Total
moins de 2 heures	0	0	0	0	0	0	0	0	0
de 3 à 6 heures	4	4	9	9	4	13	13	9	22
de 7 à 10 heures	17	4	22	17	13	30	35	17	52
plus de 10 heures	9	9	17	4	4	9	13	13	26

**À quelle fréquence vous arrive-t-il d'entreprendre de longues recherches (+ de 10 minutes) sur le Web ?**

Tableau 6 Fréquence hebdomadaire de longues recherches d'information de plus de 10 minutes sur le Web - effectif global (n=23)

Fréquence	Fréquence	Pourcentage
3 à 4 fois par semaine	6	26.1
1 à 2 fois par semaine	7	30.4
Quotidiennement	10	43.5
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 7 Fréquence hebdomadaire de longues recherches de plus de 10 minutes sur le Web - effectif par groupe-tests (n=23)

Fréquence	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI	NSI	Total
Moins d'une fois par semaine	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 à 2 fois par semaine	4	0	4	1	2	3	5	2	7
3 à 4 fois par semaine	1	1	2	3	1	4	4	2	6
Quotidiennement	2	3	5	3	2	5	5	5	10



**Combien de temps êtes-vous prêt à consacrer à une recherche d'information sur le Web concernant les situations suivantes ?**

Tableau 8 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon la finalité - effectif global (n=23)

<b>Finalité : information pour prendre une décision</b>		
<b>Durée</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
moins de 2 minutes	2	8.7
entre 2 et 5 minutes	2	8.7
entre 6 et 10 minutes	1	4.3
entre 11 et 15 minutes	1	4.3
entre 16 et 20 minutes	2	8.7
plus de 20 minutes	13	56.5
non applicable	2	8.7
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 9 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon la finalité - par groupes (n=23)

<b>[Informations pour prendre une décision]</b>									
<b>Interfaces et expertise (eff, n=23)</b>									
<b>Durée</b>	<b>Visuelle (n=11)</b>			<b>Textuelle (n=12)</b>			<b>Total (n=23)</b>		
	<b>SI (n=7)</b>	<b>NSI (n=4)</b>	<b>Total</b>	<b>SI (n=7)</b>	<b>NSI (n=5)</b>	<b>Total</b>	<b>SI</b>	<b>NSI</b>	<b>Total</b>
moins de 2 minutes	0	0	0	2	0	2	2	0	2
entre 2 et 5 minutes	0	0	0	0	2	2	0	2	2
entre 6 et 10 minutes	0	1	1	0	0	0	0	1	1
entre 11 et 15 minutes	0	0	0	1	0	1	1	0	1
entre 16 et 20 minutes	0	1	1	0	1	1	0	2	2
plus de 20 minutes	5	2	7	4	2	6	9	4	13
non applicable	2	0	2	0	0	0	2	0	2

Tableau 10 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon le contexte des études et du travail - effectif global (n=23)

Durée	Travail, études	
	Fréquence	Pourcentage
entre 2 et 5 minutes	1	4.3
entre 6 et 10 minutes	2	8.7
entre 11 et 15 minutes	1	4.3
entre 16 et 20 minutes	3	13.0
plus de 20 minutes	16	69.6
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 11 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon le contexte des études ou du travail - par groupe (n=23)

Durée	Contextes : Travail, études								
	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI	NSI	Total
moins de 2 minutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
entre 2 et 5 minutes	0	0	0	0	1	1	0	1	1
entre 6 et 10 minutes	1	0	1	1	0	1	2	0	2
entre 11 et 15 minutes	0	0	0	1	0	1	1	0	1
entre 16 et 20 minutes	1	0	1	1	1	2	2	1	3
plus de 20 minutes	5	4	9	4	3	7	9	7	16
non applicable	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 12 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon le contexte des loisirs ou d'une "passion" – effectif global (n=23)

Durée	Passion, loisirs	
	Fréquence	Pourcentage
moins de 2 minutes	1	4.3
entre 2 et 5 minutes	2	8.7
entre 6 et 10 minutes	1	4.3
entre 11 et 15 minutes	7	30.4
plus de 20 minutes	12	52.2
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 13 Temps à consacrer pour une recherche d'information selon le contexte des loisirs ou d'une "passion" – par groupe (n=23)

Durée	Contextes : Loisirs, passion								
	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI	NSI	Total
moins de 2 minutes	0	0	0	0	1	1	0	1	1
entre 2 et 5 minutes	2	0	2	0	0	0	2	0	2
entre 6 et 10 minutes	0	0	0	1	0	1	1	0	1
entre 11 et 15 minutes	2	0	2	4	1	5	6	1	7
entre 16 et 20 minutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
plus de 20 minutes	3	4	7	2	3	5	5	7	12
non applicable	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

## Quand vous cherchez de l'information sur le Web, vous arrive-t-il de le faire pour ...

Tableau 14 Finalités des recherches d'information exploratoire effectuées sur le Web – effectif global (n=23)

Finalités des recherches d'information sur le Web	Fréquence	Pourcentage
[en apprendre davantage sur un sujet peu ou mal connu]	23	100
[prendre une décision "éclairée"]	20	87
[tout savoir ou en savoir le plus possible sur un sujet particulier]	14	61

Tableau 15 Finalités des recherches d'information exploratoire effectuées sur le Web – par groupes (n=23)

Finalité des recherches d'information sur le Web	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI	NSI	Total
[en apprendre davantage sur un sujet peu ou mal connu]	7	4	11	7	5	12	14	9	23
[prendre une décision "éclairée"]	4	4	8	7	5	12	11	9	20
[tout savoir ou en savoir le plus possible sur un sujet particulier]	2	3	5	5	4	9	7	7	14

**Classez les types de recherche suivants du plus (1) au moins fréquent (4) selon vos habitudes de recherche.**

Figure 3 Classement des recherches selon la fréquence de leur finalité – effectif global (n=23)

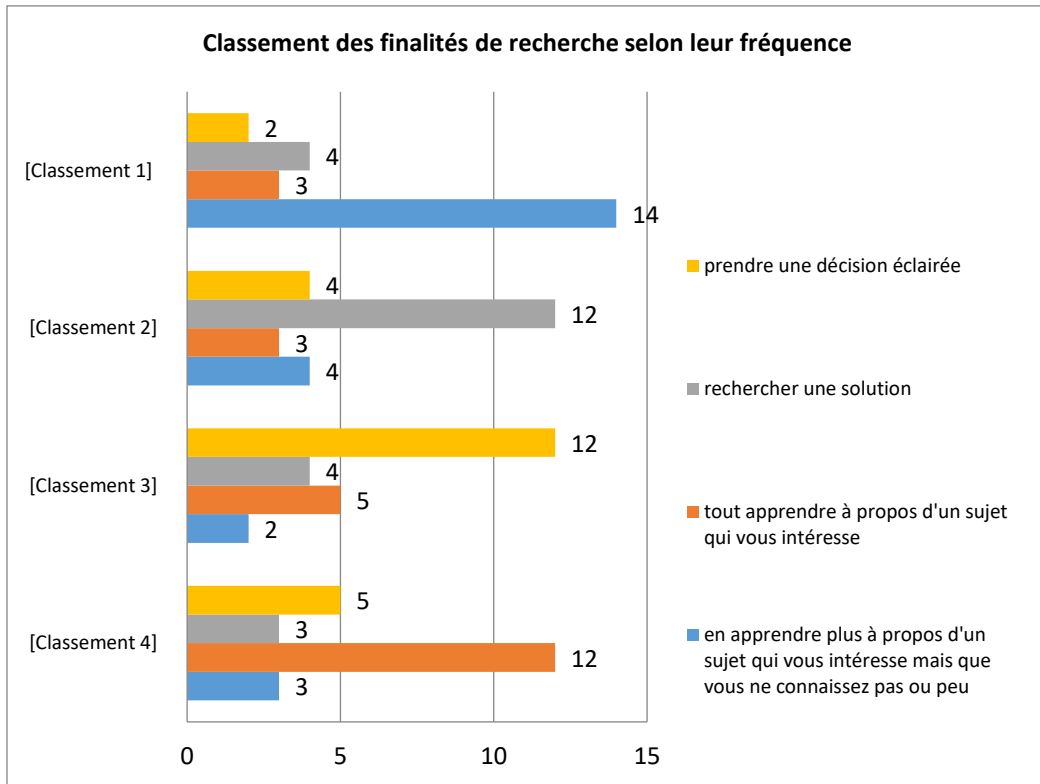


Figure 4 « En apprendre d'avantage sur un sujet qui vous intéresse mais que vous connaissez peu » : 1<sup>ère</sup> finalité au classement des recherches selon leur fréquence dans les pratiques de recherche d'information sur le Web des participants - par groupe tests (n=23)

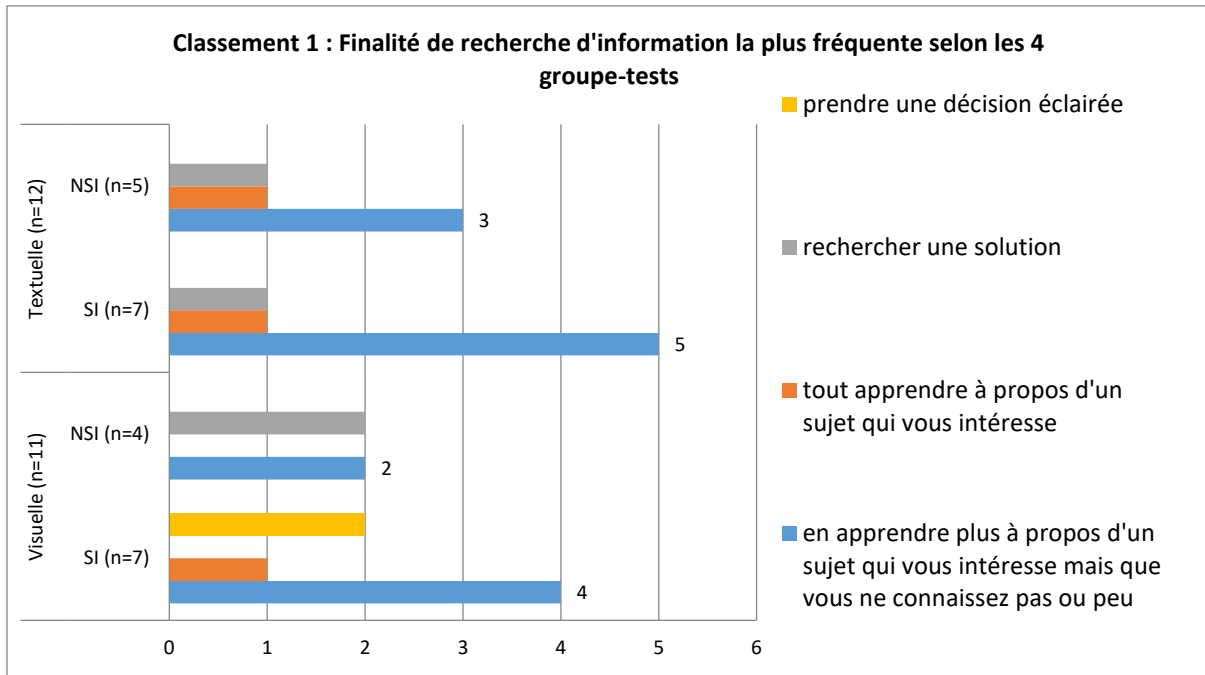


Figure 5 « Rechercher une solution » 2ème finalité au classement des recherches selon leur fréquence dans les pratiques de recherche d'information sur le Web des participants - par groupe tests (n=23)

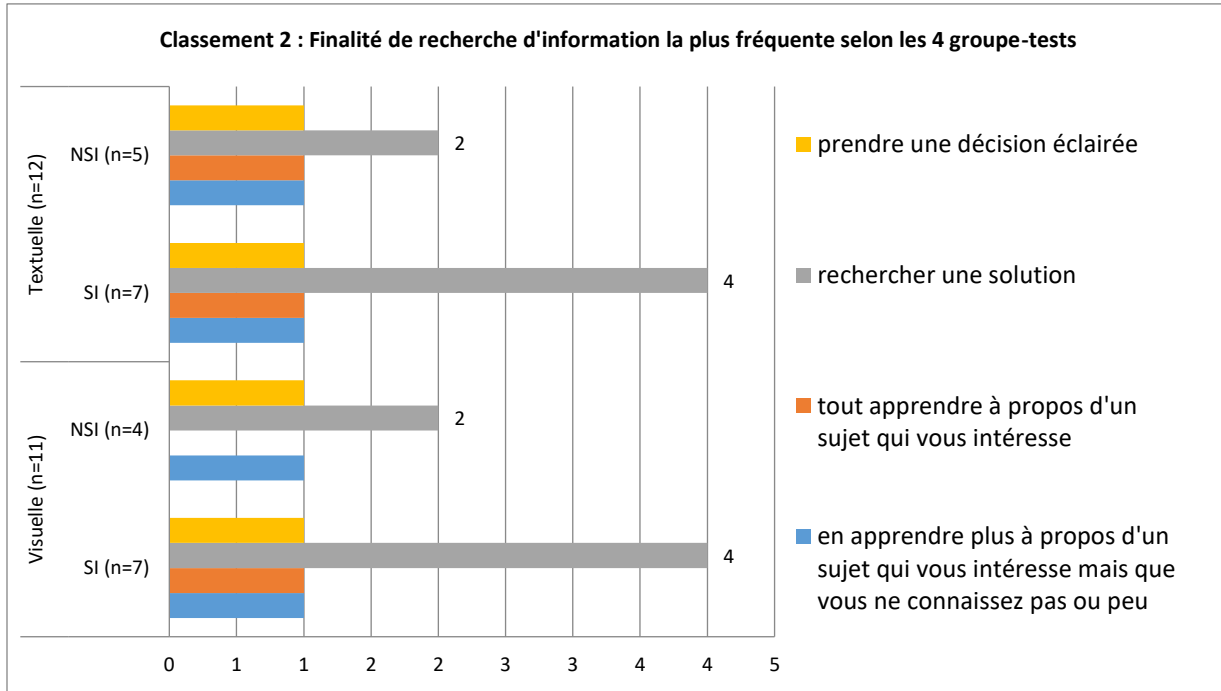


Figure 6 « Prendre une décision éclairée » 3<sup>ème</sup> finalité au classement des recherches selon leur fréquence dans les pratiques de recherche d'information sur le Web des participants - par groupe tests (n=23)

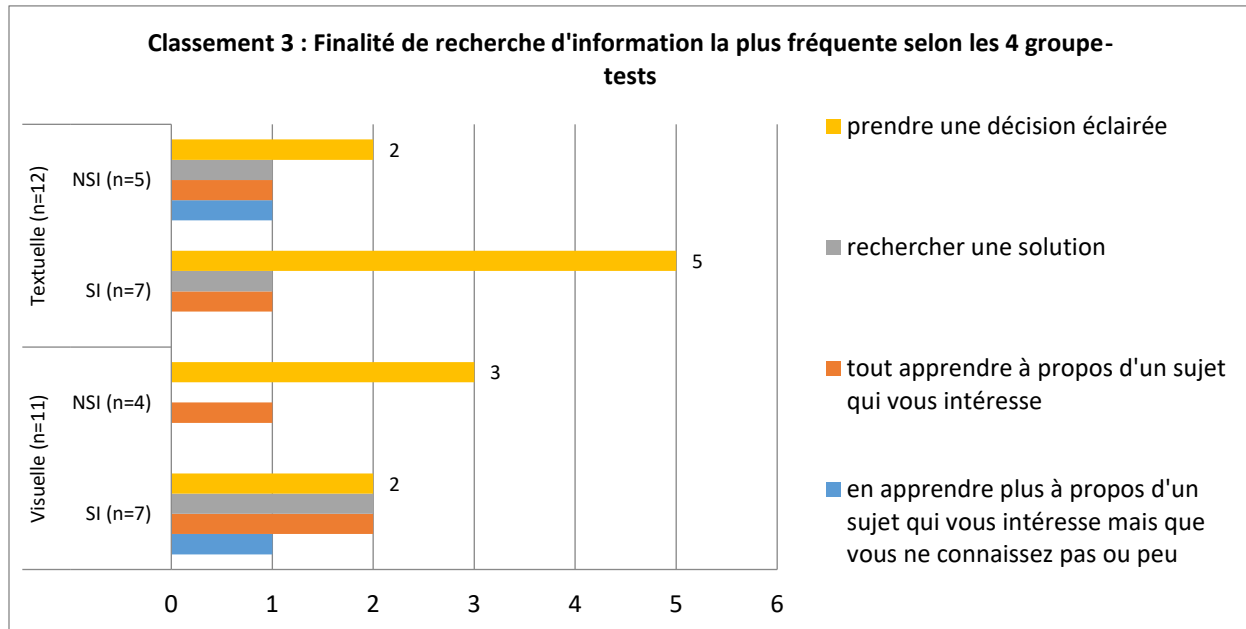
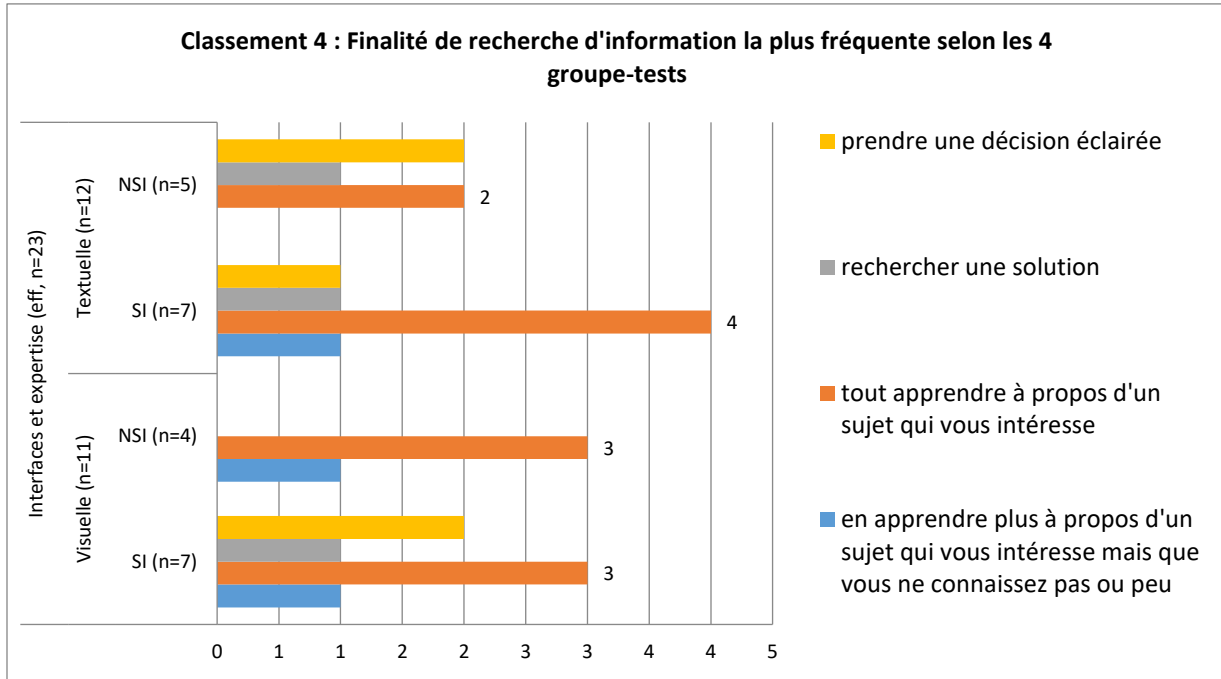




Figure 7 « Tout apprendre à propos d'un sujet qui vous intéresse » 4<sup>ème</sup> finalité au classement des recherches selon leur fréquence dans les pratiques de recherche d'information sur le Web des participants - par groupe tests (n=23)



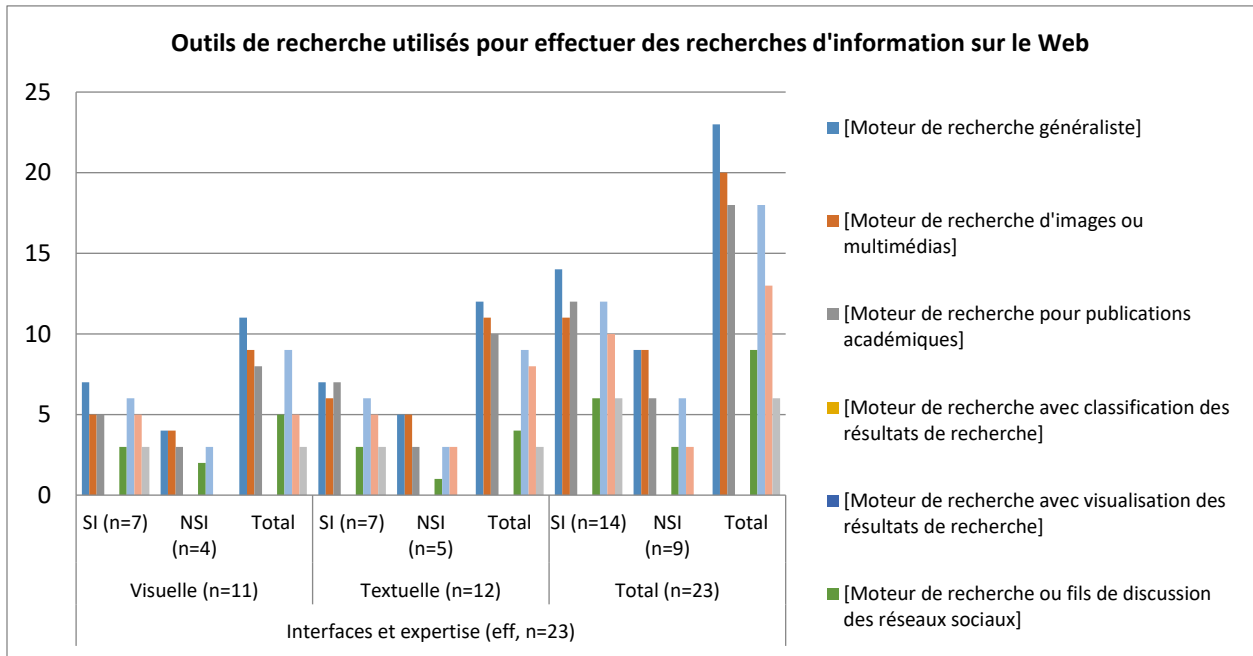
Pour vos recherches d'informations sur le Web, quel(s) outil(s), moteurs ou services de recherche utilisez-vous ?

Tableau 16 Systèmes de recherche utilisés sur le Web - effectif global (n=23)

Systèmes de recherche sur le Web utilisés	Fréquence	Pourcentage
[Moteur de recherche d'images ou multimédias, par exemple : Google Image, Flickr ou Youtube]	20	87.0
[Moteur de recherche pour publications académiques, par exemple : Google Scholar ou Microsoft Academic Search]	18	78.3
[Moteur de recherche avec classification des résultats de recherche, par exemple : RedZ ou Yippy]	0	0.0
[Moteur de recherche avec visualisation des résultats de recherche, par exemple : Carrot2Search]	0	0.0
[Moteur de recherche ou fils de discussion des réseaux sociaux, par exemple : Facebook ou Twitter]	9	39.1
[Moteur de recherche dans Wikipedia]	18	78.3

Systèmes de recherche sur le Web utilisés	Fréquence	Pourcentage
[Autre] Base de données spécialisées	1	4.3
bases de données (Erudit, Eureka, etc.)	1	4.3
Bases de données, bibliothèques, Google Books	1	4.3
Catalogue et Bases de données (biblio)	1	4.3
Catalogues de bibliothèques, bases de données	1	4.3
Sharepoint pour des documents liés au travail + moteur de recherche de courriel pour retracer une communication	1	4.3

Figure 8 Outils de recherche utilisés pour effectuer des recherches d'information sur le Web - par groupe-tests (n=23)



**Lorsque vous cherchez de l'information sur le Web, avez-vous tendance à utiliser le même moteur de recherche ?**

Tableau 17 Habitude d'utiliser le même moteur de recherche - effectif global (n=23)

Tendance à utiliser le même moteur de recherche	Fréquence	Pourcentage
Oui	20	87.0
Non	3	13.0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 18 Habitude d'utiliser le même moteur de recherche - par groupe-tests (n=23)

Tendance à utiliser le même moteur de recherche	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	6	4	10	6	4	10	12	8	20
Non	1	0	1	1	1	2	2	1	3

**Est-ce que chercher de l'information sur le Web est une activité que vous faites avec plaisir?**

Tableau 19 La recherche d'information comme activité plaisante - effectif global (n=23)

Plaisir à chercher de l'information	Fréquence	Pourcentage
Oui	20	87.0
Non	3	13.0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 20 La recherche d'information comme activité plaisante - par groupe-tests (n=23)

Plaisir à chercher de l'information	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	6	3	9	5	3	8	11	6	17
Non	1	1	2	2	2	4	3	3	6

## Préférence et prédisposition concernant la langue de recherche

### Quelle est votre langue maternelle?

Tableau 21 Langue maternelle des participants (n=23)

Langue maternelle	Fréquence	Pourcentage
Français	19	82.6
Anglais	1	4.3
bilingue français/anglais	1	4.3
Mooré	1	4.3
Roumain	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 21 Langue maternelle - par groupe-tests (n=23)

Langue maternelle	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Anglais	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Français	6	3	9	5	5	10	11	8	19
Bilingue français/anglais	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Mooré	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Roumain	0	0	0	1	0	1	1	0	1

### Cherchez-vous des informations sur le Web plus fréquemment en français ou en anglais?

Tableau 23 Langue de recherche - effectif global (n=23)

Langue de recherche	Fréquence	Pourcentage
Français	7	30.4
Anglais	6	26.1
Les deux	14	60.9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>117.4</b>

Tableau 24 Langue de recherche par groupe-tests (n=23)

Langue de recherche	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
[français]	1	2	3	3	1	4	4	3	7
[anglais]	2	2	4	1	1	2	3	3	6
[les deux à fréquence égale]	4	2	6	5	3	8	9	5	14

## Connaissance et expérience de la visualisation des résultats de recherche

Est-ce que vous avez déjà entendu parler de visualisation des résultats de recherche?

Tableau 25 Connaissance préalable de la visualisation des résultats de recherche - effectif global (n=23)

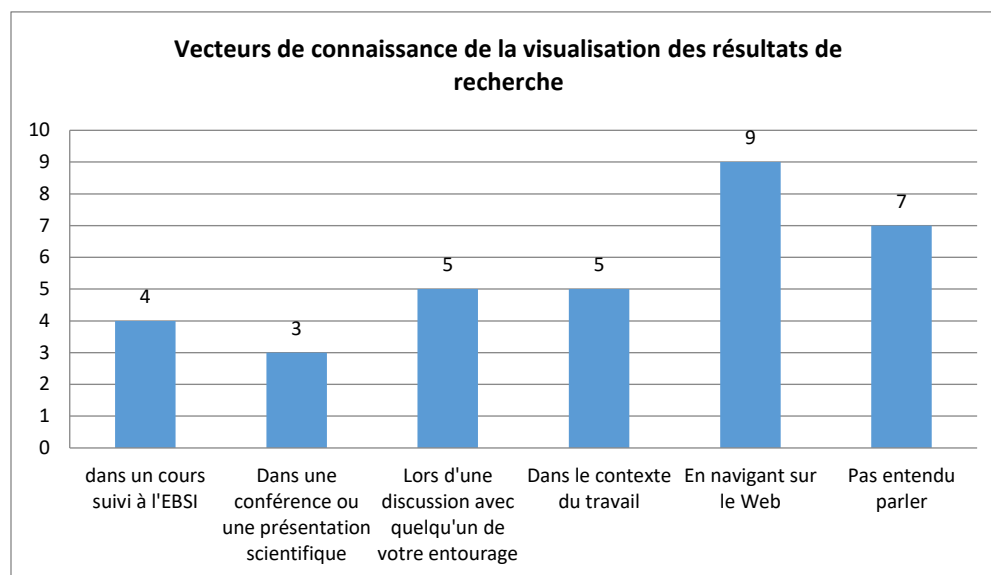
Connaissance de la visualisation des résultats de recherche	Fréquence	Pourcentage
Oui	15	65.2
Non	8	34.8
Total	23	100.0

Tableau 26 Connaissance de la visualisation des résultats de recherche - par groupe-tests (n=23)

Connaissance de la visualisation des résultats de recherche	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	5	1	6	6	3	9	11	4	15
Non	2	3	5	1	2	3	3	5	8

## Où en avez-vous entendu parler?

Figure 9 Vecteurs de connaissance de la visualisation des résultats de recherche (n=23)



## Avez-vous déjà utilisé un outil ou un moteur de recherche présentant des résultats sous une forme graphique, visuelle et interactive ?

Tableau 27 Utilisation antérieure d'un outil ou moteur de recherche avec un dispositif de visualisation pour la présentation des résultats de recherche - effectif global (n=23)

utilisation antérieure de la VRR	Fréquence	Pourcentage
Oui	4	17.4
Non	19	82.6
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 28 Utilisation antérieure d'un outil ou moteur de recherche avec un dispositif de visualisation pour la présentation des résultats de recherche – par groupe-tests (n=23)

utilisation antérieure de la VRR	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	2	0	2	1	1	2	3	1	4
Non	5	4	9	6	4	10	11	8	19

## Quels outils de visualisation de résultats avez-vous utilisés ?

Tableau 29 Outils de visualisation des résultats de recherche utilisés antérieurement - effectif global (n=23)

Outils VRR utilisés antérieurement	Fréquence	Pourcentage
Kartoo	3	13.0
Grokker	0	0.0
Tianamo	0	0.0
Carrot2Search	1	4.3
Aquabrowser	0	0.0
TouchGraph	0	0.0

Tableau 30 Outils de visualisation des résultats de recherche utilisés antérieurement - par groupes-tests (n=23)

Outils VRR utilisés antérieurement	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
[Kartoo]	1	0	1	1	1	2	2	1	3
[Grokker]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[Tianamo]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[Carrot2Search]	0	0	0	0	1	1	0	1	1
[Aquabrowser]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[TouchGraph]	0	0	0	0	0	0	0	0	0



## Avez-vous trouvé ces outils visuels de recherche d'information satisfaisant ?

Tableau 31 Satisfaction retirée de l'expérience de visualisation (si applicable) - effectif global, n=4

Satisfaction de l'expérience antérieure VRR	Fréquence	Pourcentage
Tout à fait satisfaisant	0	0
Plutôt satisfaisant	1	4.3
Peu satisfaisant	3	13.0
Pas du tout satisfaisant	0	0.0

Tableau 32 Satisfaction retirée de l'expérience de visualisation (si applicable) - par groupe-tests (n=4)

Satisfaction de l'expérience antérieure VRR	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
tout à fait satisfaisant	0	0	0	0	0	0	0	0	0
plutôt satisfaisant	0	0	0	0	1	1	0	1	1
peu satisfaisant	2	0	2	1	0	1	3	0	3
pas du tout satisfaisant	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Domaines de connaissance et expertises académiques ou professionnels

### Quel est votre niveau d'étude ?

Tableau 33 Niveau d'étude des participants, effectif global (n=23)

Niveau d'étude	Fréquence	Pourcentage
Collège communautaire, CÉGEP ou équivalent	1	4.3
Baccalauréat / 1er cycle universitaire	1	4.3
Maîtrise / 2ème cycle universitaire	14	60.9
Doctorat / 3ème cycle universitaire	7	30.4
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 34 Niveau d'études des participants - par groupe-tests (n=23)

Niveau d'étude	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Diplôme secondaire ou équivalent	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collège communautaire, CÉGEP ou équivalent	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Certificat / 1er cycle universitaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baccalauréat / 1er cycle universitaire	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Maîtrise / 2ème cycle universitaire	5	2	7	5	2	7	10	4	14
Doctorat / 3ème cycle universitaire	2	2	4	1	2	3	3	4	7

### Êtes-vous actuellement étudiant?

Tableau 35 Statut d'étudiant des participants - effectif global (n=23)

Statut étudiant	Fréquence	Pourcentage
Oui	9	39.1
Non	14	60.9
Total	23	100.0

Tableau 36 Statut d'étudiant des participants - par groupe-tests (n=23)

Niveau d'étude	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	3	1	4	5	0	5	8	1	9
Non	4	3	7	2	5	7	6	8	14

## Avez-vous étudié dans plusieurs domaines?

Tableau 37 Expérience académique dans différents domaines d'étude - effectif global (n=23)

Études dans plusieurs domaines	Fréquence	Pourcentage
Oui	19	82.6
Non	4	17.4
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 38 Expérience académique dans différents domaines d'étude - par groupe-tests (n=23)

Études dans plusieurs domaines	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Oui	7	3	10	6	3	9	13	6	19
Non	0	1	1	1	2	3	1	3	4

## Dans quel(s) domaine(s) avez-vous étudié? (domaines 1 à 4)

Tableau 39 Domaines d'étude - effectif global (n=23)

Domaines 1 à 4	Fréquence	Pourcentage
Arts plastiques	1	4.3
Gestion	1	4.3
Histoire	2	8.7
Histoire de l'art	1	4.3
Littérature en anglais / en français	3	4.3
Sciences de l'information	4	4.3
Sciences humaines	1	4.3
Techniques de la documentation	1	4.3
Archivistique	1	4.3
Certificat gestion de l'information numérique	1	4.3
Culture asiatique	1	4.3
Design de mode	1	4.3
Informatique	1	4.3
Bouddhisme	1	4.3
Cinéma	1	4.3
Communication	1	4.3

Tableau 40 Domaines d'étude - par groupe-tests (n=23)

Domaines 1 à 4	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Arts plastiques	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Gestion	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Histoire	0	1	1	1	0	1	1	1	2
Histoire de l'art	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Littérature en anglais / en français	1	0	1	2	0	2	3	0	3
Sciences de l'information	2	0	2	2	0	2	4	0	4
Sciences humaines	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Techniques de la documentation	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Archivistique	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Certificat gestion de l'information numérique	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Culture asiatique	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Design de mode	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Informatique	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Bouddhisme	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Cinéma	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Communication	0	0	0	1	0	1	1	0	1

## Dans quel domaine d'étude avez-vous obtenu le plus haut diplôme?

Tableau 41 Domaine dans lequel le plus haut diplôme a été obtenu - effectif global (n=23)

Domaine du plus haut diplôme	Fréquence	Pourcentage
Archivistique	2	8.7
Bibliothéconomie et sciences de l'information	9	39.1
Communication	1	4.3
Communication et sociologie	1	4.3
Génie Informatique	3	13.0
Histoire	1	4.3
Ingénierie	1	4.3
Littérature	2	8.7
Logistique d'événements culturels	1	4.3
Management	1	4.3
Techniques de la documentation	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Tableau 42 Domaine d'étude dans lequel le plus haut diplôme a été obtenu - par groupe-tests (n=23)

Domaines 1 à 4	Interfaces et expertise (eff, n=23)								
	Visuelle (n=11)			Textuelle (n=12)			Total (n=23)		
	SI (n=7)	NSI (n=4)	Total	SI (n=7)	NSI (n=5)	Total	SI (n=14)	NSI (n=9)	Total
Archivistique	1	1	2	0	0	0	1	1	2
Bibliothéconomie et sciences de l'information	5	0	5	4	0	4	5	4	9
Communication	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Communication et sociologie	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Génie Informatique	0	1	1	0	2	2	0	3	3
Histoire	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Ingénierie	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Littérature	1	0	1	1	0	1	2	0	2
Logistique d'événements culturels	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Management	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Techniques de la documentation	0	0	0	1	0	1	1	0	1

## Domaine professionnel de connaissances ou de formation

### Exercez-vous actuellement un emploi?

Tableau 43 Statut d'activité professionnelle - effectif global (n=23)

Statut professionnel	Fréquence	Pourcentage
Oui	19	82.6
Non	4	17.4
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

### Si oui, dans quel domaine et depuis combien d'années?

(Question dont les réponses sont collectées par courriel)

## **Jugement de pertinence**

Résumé du jugement des experts par URLs



Tableau I Résumé du jugement de pertinence des experts

URLS trouvés et sauvegardés par les participants	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Que-faire-pour-eviter-le-mal-des-montagnes">http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Que-faire-pour-eviter-le-mal-des-montagnes</a>	1	1	1	0	0	1	0,67
<a href="http://santecheznous.com/condition_info_details.asp?disease_id=6">http://santecheznous.com/condition_info_details.asp?disease_id=6</a>	1	1	0	1	1	0	0,67
<a href="http://www.alpinisme.com/FR/info-montagne/mam/index.php?fic=mam">http://www.alpinisme.com/FR/info-montagne/mam/index.php?fic=mam</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.medecine-et-sante.com/voyages/maldesmontagnes.html">http://www.medecine-et-sante.com/voyages/maldesmontagnes.html</a>	0	1	1	1	0	1	0,67
<a href="http://www.ambafrance-np.org/Votre-securite-en-Trek">http://www.ambafrance-np.org/Votre-securite-en-Trek</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/informations-pratiques.html">http://www.trekhimalayanepal.com/informations-pratiques.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.ffme.fr/uploads/medical/documents/mal-aigu-montagne.pdf">http://www.ffme.fr/uploads/medical/documents/mal-aigu-montagne.pdf</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.esculape.com/generale/altitude_mal.html">http://www.esculape.com/generale/altitude_mal.html</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://fr.wikipedia.org/wiki/Mal_aigu_des_montagnes">http://fr.wikipedia.org/wiki/Mal_aigu_des_montagnes</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&amp;art_id=14162">http://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&amp;art_id=14162</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.prevention.ch/ascensionmontagne.htm">http://www.prevention.ch/ascensionmontagne.htm</a>	1	0	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.meliade.com/2415-mal-aigu-montagnes-mam-symptomes-prevention.html">http://www.meliade.com/2415-mal-aigu-montagnes-mam-symptomes-prevention.html</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://monautomedication.fr/Pb-Mal-des-transports.php">http://monautomedication.fr/Pb-Mal-des-transports.php</a>	0	0	1	0	0	0	0,17
<a href="http://search.carrot2.org/stable/search?source=web&amp;view=folders&amp;skin=fancy-compact&amp;query=trekking+n%C3%A9pal+secours&amp;results=100&amp;algorithm=lingo&amp;EToolsDocumentSource.country=ALL&amp;EToolsDocumentSource.language=ALL&amp;EToolsDocumentSource.customerId=&amp;EToolsDocumentSource.safeSearch=false">http://search.carrot2.org/stable/search?source=web&amp;view=folders&amp;skin=fancy-compact&amp;query=trekking+n%C3%A9pal+secours&amp;results=100&amp;algorithm=lingo&amp;EToolsDocumentSource.country=ALL&amp;EToolsDocumentSource.language=ALL&amp;EToolsDocumentSource.customerId=&amp;EToolsDocumentSource.safeSearch=false</a>	0	1	0	1	1	0	0,50
<a href="http://www.allibert-trekking.com/115-trousse-secours-voyage.htm">http://www.allibert-trekking.com/115-trousse-secours-voyage.htm</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.nepal-secours.be/se-rendre-au-nepal.pdf">http://www.nepal-secours.be/se-rendre-au-nepal.pdf</a>	0	1	0	0	0	1	0,33
<a href="http://tibet-nepal.org/human/index.fr.html">http://tibet-nepal.org/human/index.fr.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00

URLS trouvés et sauvegardés par les participants	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.consulat-nepal.org/spip.php?article13">http://www.consulat-nepal.org/spip.php?article13</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/preparatifs.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/preparatifs.htm</a>	0	1	0	1	0	0	0,33
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/altitude.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/altitude.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/diagnostic.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/diagnostic.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/acclimatation.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/acclimatation.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.gstreksnepal.com/gstreks/en/tips-and-news/visas-insurance/">http://www.gstreksnepal.com/gstreks/en/tips-and-news/visas-insurance/</a>	1	0	0	1	1	1	0,67
<a href="http://www.routard.com/forum_message/2737380/assurances_nepal.htm">http://www.routard.com/forum_message/2737380/assurances_nepal.htm</a>	0	0	0	1	1	1	0,50
<a href="http://www.azimutnepal.com/preparer-son-voyage/conseils-avant-de-partir/assistance-rapatriement.html">http://www.azimutnepal.com/preparer-son-voyage/conseils-avant-de-partir/assistance-rapatriement.html</a>	1	0	0	1	1	1	0,67
<a href="http://www.around-annapurna.com/preparation-trek-nepal/condition-physique-et-mal-de-montagne/">http://www.around-annapurna.com/preparation-trek-nepal/condition-physique-et-mal-de-montagne/</a>	0	0	1	0	0	0	0,17
<a href="http://www.instinct-voyageur.fr/le-mal-des-montagnes-comment-leviter-et-comment-y-faire-face/">http://www.instinct-voyageur.fr/le-mal-des-montagnes-comment-leviter-et-comment-y-faire-face/</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://www.ifremmont.com/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=243%3A%mal-aigu-des-montagnes&amp;catid=61&amp;Itemid=396&amp;lang=fr">http://www.ifremmont.com/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=243%3A%mal-aigu-des-montagnes&amp;catid=61&amp;Itemid=396&amp;lang=fr</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.sportsante.info/article/evitez%20le-mal-des-montagnes">http://www.sportsante.info/article/evitez%20le-mal-des-montagnes</a>	1	1	0	0	0	0	0,33
<a href="http://miracletrekking.com/french/randonnee-a-helambu/">http://miracletrekking.com/french/randonnee-a-helambu/</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://churenhimal.free.fr/page14.htm">http://churenhimal.free.fr/page14.htm</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://www.lacompagniedesguidesdekatmandou.com/informations-montagne.htm">http://www.lacompagniedesguidesdekatmandou.com/informations-montagne.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-dossier-mal-aigu-montagnes-mam">http://www.trekmag.com/conseil-dossier-mal-aigu-montagnes-mam</a>	1	0	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-prevention-comment-bien-acclimater">http://www.trekmag.com/conseil-prevention-comment-bien-acclimater</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-complications-faire-cas-urgence">http://www.trekmag.com/conseil-complications-faire-cas-urgence</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-quels-medicaments-contre-mal-aigu-montagnes">http://www.trekmag.com/conseil-quels-medicaments-contre-mal-aigu-montagnes</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.trekmag.com/destination-trek-info-nepal">http://www.trekmag.com/destination-trek-info-nepal</a>	0	0	1	1	1	1	0,67

URLS trouvés et sauvegardés par les participants	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-test-terrain-etes-vous-atteint-mam">http://www.trekmag.com/conseil-test-terrain-etes-vous-atteint-mam</a>	1	0	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.namast.com/asia/mal_aigu_des_mountagnes.htm">http://www.namast.com/asia/mal_aigu_des_mountagnes.htm</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://voyage.gc.ca/destinations/nepal">http://voyage.gc.ca/destinations/nepal</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/trousses-de-premier-secours.html">http://www.trekhimalayanepal.com/trousses-de-premier-secours.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/le-mal-de-altitude.html">http://www.trekhimalayanepal.com/le-mal-de-altitude.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://pharmacieduvoyage.com/spip.php?article199">http://pharmacieduvoyage.com/spip.php?article199</a>	0	1	0	0	0	0	0,17
<a href="http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=6">http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=6</a>	0	1	0	1	1	0	0,50
<a href="http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?channel_id=0&amp;relation_id=0&amp;disease_id=6&amp;page_no=2">http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?channel_id=0&amp;relation_id=0&amp;disease_id=6&amp;page_no=2</a>	1	1	0	1	1	0	0,67
<a href="http://www.larousse.fr/archives/medical/page/644">http://www.larousse.fr/archives/medical/page/644</a>	0	0	1	0	0	0	0,17
<a href="http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/conseils-par-pays/nepal-12298/">http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/conseils-par-pays/nepal-12298/</a>	0	1	1	0	0	1	0,50
<a href="http://vimeo.com/20287442">http://vimeo.com/20287442</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://www.santeromande.ch/TSR36_9/20070711_1.html">http://www.santeromande.ch/TSR36_9/20070711_1.html</a>	0	0	1	1	1	1	0,67
<a href="http://himalayanrescue.org/helicopter-rescue.html">http://himalayanrescue.org/helicopter-rescue.html</a>	0	0	1	1	1	1	0,67
<a href="http://www.himalayanrescue.org/">http://www.himalayanrescue.org/</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.himalayanrescue.org/everest-base-camp-clinic.html">http://www.himalayanrescue.org/everest-base-camp-clinic.html</a>	0	0	1	1	1	1	0,67
<a href="http://www.acethehimalaya.com/activities/more-activities/rescue-a-evacuation-services.html">http://www.acethehimalaya.com/activities/more-activities/rescue-a-evacuation-services.html</a>	0	1	1	0	0	1	0,50
<a href="http://www.nepaltrust.org/publication/Acute_Mountain_Sickness(AMS).pdf">http://www.nepaltrust.org/publication/Acute_Mountain_Sickness(AMS).pdf</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://welcomenepal.com/promotional/for-emergency/">http://welcomenepal.com/promotional/for-emergency/</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.himalaya-nepal.com/voyage_au_Nepal_fichiers/sant%C3%A9_des_voyageurs_au_Nepal.htm">http://www.himalaya-nepal.com/voyage_au_Nepal_fichiers/sant%C3%A9_des_voyageurs_au_Nepal.htm</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.linguee.fr/anglais-francais/traduction/acute+mountain+sickness.html">http://www.linguee.fr/anglais-francais/traduction/acute+mountain+sickness.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.traveldoctor.co.uk/altitude.htm">http://www.traveldoctor.co.uk/altitude.htm</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000133.htm">http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000133.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83

URLS trouvés et sauvegardés par les participants	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.emedicinehealth.com/mountain_sickness/article_em.htm">http://www.emedicinehealth.com/mountain_sickness/article_em.htm</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://www.pratique.fr/voyager-altitude.html">http://www.pratique.fr/voyager-altitude.html</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://www.photos-voyages.com/kilimandjaro/sante.html">http://www.photos-voyages.com/kilimandjaro/sante.html</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/35527-comment-eviter-et-traiter-le-mal-des-montagnes">http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/35527-comment-eviter-et-traiter-le-mal-des-montagnes</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=PJgMJ-JZDcl">http://www.youtube.com/watch?v=PJgMJ-JZDcl</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=mHGzujdvUZg">http://www.youtube.com/watch?v=mHGzujdvUZg</a>	0	1	1	1	1	1	0,83
<a href="http://pilule.telequebec.tv/occurrence.aspx?id=696">http://pilule.telequebec.tv/occurrence.aspx?id=696</a>	1	0	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.astrium.com/espace-medecins/fiches-maladies/mal-des-montagnes.html">http://www.astrium.com/espace-medecins/fiches-maladies/mal-des-montagnes.html</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://www.docteurcllic.com/maladie/mal-des-montagnes.aspx">http://www.docteurcllic.com/maladie/mal-des-montagnes.aspx</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://fr.121doc.net/mal-des-montagnes.html">http://fr.121doc.net/mal-des-montagnes.html</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://sante.lefigaro.fr/actualite/2013/12/26/21763-test-pour-predire-mal-aigu-montagnes">http://sante.lefigaro.fr/actualite/2013/12/26/21763-test-pour-predire-mal-aigu-montagnes</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2002/GaillardS/these.html">http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2002/GaillardS/these.html</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Mal-des-montagnes-en-finir-avec-les-idees-recues">http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Mal-des-montagnes-en-finir-avec-les-idees-recues</a>	0	1	1	0	0	0	0,33
<a href="http://www.santemagazine.fr/maladie-mal-des-montagnes-260.html">http://www.santemagazine.fr/maladie-mal-des-montagnes-260.html</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.lonelyplanet.fr/forums/materiel-et-equipement-du-voyageur/remede-contre-le-mal-des-montagnes">http://www.lonelyplanet.fr/forums/materiel-et-equipement-du-voyageur/remede-contre-le-mal-des-montagnes</a>	1	0	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.i-trekkings.net/annuaire/cat.php?val=92_secours">http://www.i-trekkings.net/annuaire/cat.php?val=92_secours</a>	0	0	1	1	0	1	0,50
<a href="http://www.altituderando.com/Les-Secours-en-montagne">http://www.altituderando.com/Les-Secours-en-montagne</a>	0	0	1	1	1	0	0,50
<a href="http://www.linternaute.com/argent/assurance/assurance-carte-bancaire/frais-de-secours.shtml">http://www.linternaute.com/argent/assurance/assurance-carte-bancaire/frais-de-secours.shtml</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.montagne-secu.com/">http://www.montagne-secu.com/</a>			0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.alpine-rescue.com/">http://www.alpine-rescue.com/</a>			0	0	0	1	0,50
<a href="http://www.lostearthadventures.co.uk/nepal-hospitals-helicopter-rescue/">http://www.lostearthadventures.co.uk/nepal-hospitals-helicopter-rescue/</a>	0	1	1	1	1	1	0,83

URLS trouvés et sauvegardés par les participants	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.geo.fr/voyages/guides-de-voyage/asia/nepal/(onglet)/conseils">http://www.geo.fr/voyages/guides-de-voyage/asia/nepal/(onglet)/conseils</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://www.voyages-nepal.com/">http://www.voyages-nepal.com/</a>	0	0	0	0	0	0	0,00
<a href="http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2014/chapter-2-the-pre-travel-consultation/altitude-illness">http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2014/chapter-2-the-pre-travel-consultation/altitude-illness</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://rescuenepal.com/">http://rescuenepal.com/</a>	0	1	0	0	0	1	0,33
<a href="http://nepalrescue.com/">http://nepalrescue.com/</a>	0	1	0	0	0	1	0,33
<a href="http://www.nhs.uk/Conditions/Altitude-sickness/Pages/Introduction.aspx">http://www.nhs.uk/Conditions/Altitude-sickness/Pages/Introduction.aspx</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://nepal.usembassy.gov/service/travel-alerts-and-warnings-for-nepal/safely-trekking-in-nepal.html">http://nepal.usembassy.gov/service/travel-alerts-and-warnings-for-nepal/safely-trekking-in-nepal.html</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://www.everester.org/">http://www.everester.org/</a>	0	1	0		erreur charge ment de la page		0,17
<a href="http://zazenjava.blog.lemonde.fr/2014/03/24/le-nepal-vallee-du-khumbu-24-octobre-20-novembre-2013-a-la-decouverte-des-plus-hautes-montagnes-du-monde/">http://zazenjava.blog.lemonde.fr/2014/03/24/le-nepal-vallee-du-khumbu-24-octobre-20-novembre-2013-a-la-decouverte-des-plus-hautes-montagnes-du-monde/</a>	0	0	1	0	0	0	0,17
<a href="http://www.lespius.com/Voyages/Nepal/Acclimat.htm">http://www.lespius.com/Voyages/Nepal/Acclimat.htm</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.patient.co.uk/health/preventing-acute-mountain-sickness">http://www.patient.co.uk/health/preventing-acute-mountain-sickness</a>	1	1	1	1	1	1	1,00
<a href="http://www.nytimes.com/health/guides/disease/acute-mountain-sickness/overview.html">http://www.nytimes.com/health/guides/disease/acute-mountain-sickness/overview.html</a>	1	1	1	1	1	0	0,83
<a href="http://www.nepaltourism.info/trekking_in_nepal/medical_consideration.html">http://www.nepaltourism.info/trekking_in_nepal/medical_consideration.html</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<a href="http://www.project-himalaya.com/c-insurance.html">http://www.project-himalaya.com/c-insurance.html</a>	0	1	0	1	1	1	0,67
<a href="http://www.vadrouilleur.fr/Nepal/Organisation/organisationPr.htm">http://www.vadrouilleur.fr/Nepal/Organisation/organisationPr.htm</a>	1	0	0	0	1	0	0,33
<a href="https://pastel.diplomatie.gouv.fr/fildariane/dyn/public/login.html">https://pastel.diplomatie.gouv.fr/fildariane/dyn/public/login.html</a>	0	0	0	0	0	1	0,17
<a href="http://www.altitudemedicine.org/index.php/altitude-medicine/stay-well-at-altitude">http://www.altitudemedicine.org/index.php/altitude-medicine/stay-well-at-altitude</a>	0	1	0	1	1	1	0,67
<a href="https://www.globalrescue.com/plans.cfm">https://www.globalrescue.com/plans.cfm</a>	0	1	0	1	1	1	0,67
<a href="http://peakfreaks.com/hra.htm">http://peakfreaks.com/hra.htm</a>	0	0	0	1	1	1	0,50

URLS trouvés et sauvegardés par les participants

	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Expert 6	Moyenne expert
<a href="http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2001/mag0706/dossier/sa_4254_mal_montagnes.htm">http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2001/mag0706/dossier/sa_4254_mal_montagnes.htm</a>	0	1	1	1	1	0	0,67
<b>Totaux</b>	2	9	6	1	69	48	57,00

Tableau II Calcul de la similarité du jugement de pertinence entre les deux groupes par URLs (moyenne des experts)

URLS sauvegardés / Participants	Moyenne TX	Moyenne VIS	Similarité entre les 2 groupes
<a href="http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Que-faire-pour-eviter-le-mal-des-montagnes">http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Que-faire-pour-eviter-le-mal-des-montagnes</a>	0.25	0.00	0.42
<a href="http://santecheznous.com/condition_info_details.asp?disease_id=6">http://santecheznous.com/condition_info_details.asp?disease_id=6</a>	0.33	0.00	0.43
<a href="http://www.alpinisme.com/FR/info-montagne/mam/index.php?fic=mam">http://www.alpinisme.com/FR/info-montagne/mam/index.php?fic=mam</a>	0.50	0.09	0.44
<a href="http://www.medecine-et-sante.com/voyages/maldesmontagnes.html">http://www.medecine-et-sante.com/voyages/maldesmontagnes.html</a>	0.17	0.00	0.43
<a href="http://www.ambafrance-np.org/Votre-securite-en-Trek">http://www.ambafrance-np.org/Votre-securite-en-Trek</a> [	0.67	0.09	0.44
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/informations-pratiques.html">http://www.trekhimalayanepal.com/informations-pratiques.html</a>	0.25	0.00	0.44
<a href="http://www.ffme.fr/uploads/medical/documents/mal-aigu-montagne.pdf">http://www.ffme.fr/uploads/medical/documents/mal-aigu-montagne.pdf</a>	0.17	0.18	0.45
<a href="http://www.esculape.com/generale/altitude_mal.html">http://www.esculape.com/generale/altitude_mal.html</a>	0.17	0.00	0.44
<a href="http://fr.wikipedia.org/wiki/Mal_aigu_des_montagnes">http://fr.wikipedia.org/wiki/Mal_aigu_des_montagnes</a>	0.58	0.27	0.44
<a href="http://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&amp;art_id=14162">http://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&amp;art_id=14162</a>	0.00	0.00	0.34
<a href="http://www.prevention.ch/ascensionmontagne.htm">http://www.prevention.ch/ascensionmontagne.htm</a>	0.08	0.00	0.34
<a href="http://www.meliade.com/2415-mal-aigu-montagnes-mam-symptomes-prevention.html">http://www.meliade.com/2415-mal-aigu-montagnes-mam-symptomes-prevention.html</a>	0.17	0.00	0.34
<a href="http://monautomedication.fr/Pb-Mal-des-transports.php">http://monautomedication.fr/Pb-Mal-des-transports.php</a>	0.08	0.00	0.35

<a href="http://search.carrot2.org/stable/search?source=web&amp;view=folders&amp;skin=fancy-compact&amp;query=trekking+n%C3%A9pal+secours&amp;results=100&amp;algorithm=lingo&amp;EToolsDocumentSource.country=ALL&amp;EToolsDocumentSource.language=ALL&amp;EToolsDocumentSource.customerId=&amp;EToolsDocumentSource.safeSearch=false">http://search.carrot2.org/stable/search?source=web&amp;view=folders&amp;skin=fancy-compact&amp;query=trekking+n%C3%A9pal+secours&amp;results=100&amp;algorithm=lingo&amp;EToolsDocumentSource.country=ALL&amp;EToolsDocumentSource.language=ALL&amp;EToolsDocumentSource.customerId=&amp;EToolsDocumentSource.safeSearch=false</a>	0.08	0.00	0.35
<a href="http://www.allibert-trekking.com/115-trousse-secours-voyage.htm">http://www.allibert-trekking.com/115-trousse-secours-voyage.htm</a>			
<a href="http://www.nepal-secours.be/se-rendre-au-nepal.pdf">http://www.nepal-secours.be/se-rendre-au-nepal.pdf</a>	0.08	0.00	0.35
<a href="http://tibet-nepal.org/human/index.fr.html">http://tibet-nepal.org/human/index.fr.html</a>	0.08	0.00	0.35
<a href="http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2001/mag0706/dossier/sa_4254_mal_montagnes.htm">http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2001/mag0706/dossier/sa_4254_mal_montagnes.htm</a>			
	0.42	0.18	0.36
<a href="http://www.consulat-nepal.org/spip.php?article13">http://www.consulat-nepal.org/spip.php?article13</a>	0.08	0.00	0.30
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/preparatifs.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/preparatifs.htm</a>	0.17	0.00	0.30
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/altitude.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/altitude.htm</a>	0.25	0.27	0.30
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/diagnostic.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/diagnostic.htm</a>	0.08	0.00	0.23
<a href="http://www.zonehimalaya.net/Expedition/acclimatation.htm">http://www.zonehimalaya.net/Expedition/acclimatation.htm</a>			
	0.00	0.09	0.23
<a href="http://www.gstreksnepal.com/gstreks/en/tips-and-news/visas-insurance/">http://www.gstreksnepal.com/gstreks/en/tips-and-news/visas-insurance/</a>			
	0.08	0.00	0.23
<a href="http://www.routard.com/forum_message/2737380/assurances_nepal.htm">http://www.routard.com/forum_message/2737380/assurances_nepal.htm</a>			
	0.08	0.00	0.23
<a href="http://www.azimutnepal.com/preparer-son-voyage/conseils-avant-de-partir/assistance-rapatriement.html">http://www.azimutnepal.com/preparer-son-voyage/conseils-avant-de-partir/assistance-rapatriement.html</a>			
	0.25	0.00	0.23
<a href="http://www.around-annapurna.com/preparation-trek-nepal/condition-physique-et-mal-de-montagne/">http://www.around-annapurna.com/preparation-trek-nepal/condition-physique-et-mal-de-montagne/</a>			
	0.08	0.00	0.24
<a href="http://www.instinct-voyageur.fr/le-mal-des-montagnes-comment-leviter-et-comment-y-faire-face/">http://www.instinct-voyageur.fr/le-mal-des-montagnes-comment-leviter-et-comment-y-faire-face/</a>			
	0.08	0.09	0.25
<a href="http://www.ifremmont.com/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=243%3Aamal-aigu-des-montagnes&amp;catid=61&amp;Itemid=396&amp;lang=fr">http://www.ifremmont.com/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=243%3Aamal-aigu-des-montagnes&amp;catid=61&amp;Itemid=396&amp;lang=fr</a>			
	0.17	0.00	0.24



<a href="http://www.sportsante.info/article/evitez%C2%A0le-mal-des-montagnes">http://www.sportsante.info/article/evitez%C2%A0le-mal-des-montagnes</a>	0.08	0.00	0.24
<a href="http://miracletrekking.com/french/randonnee-a-helambu/">http://miracletrekking.com/french/randonnee-a-helambu/</a>	0.08	0.00	0.24
<a href="http://churenhimal.free.fr/page14.htm">http://churenhimal.free.fr/page14.htm</a>	0.08	0.00	0.24
<a href="http://www.lacompagniedesguidesdekatmandou.com/informations-montagne.htm">http://www.lacompagniedesguidesdekatmandou.com/informations-montagne.htm</a>	0.08	0.00	0.25
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-dossier-mal-aigu-montagnes-mam">http://www.trekmag.com/conseil-dossier-mal-aigu-montagnes-mam</a>	0.33	0.09	0.25
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-prevention-comment-bien-acclimater">http://www.trekmag.com/conseil-prevention-comment-bien-acclimater</a>	0.08	0.00	0.22
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-complications-faire-cas-urgence">http://www.trekmag.com/conseil-complications-faire-cas-urgence</a>	0.08	0.00	0.22
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-quels-medicaments-contre-mal-aigu-montagnes">http://www.trekmag.com/conseil-quels-medicaments-contre-mal-aigu-montagnes</a>	0.08	0.09	0.22
<a href="http://www.trekmag.com/destination-trek-info-nepal">http://www.trekmag.com/destination-trek-info-nepal</a>	0.00	0.09	0.21
<a href="http://www.trekmag.com/conseil-test-terrain-etes-vous-atteint-mam">http://www.trekmag.com/conseil-test-terrain-etes-vous-atteint-mam</a>	0.00	0.09	0.21
<a href="http://www.namast.com/asia/mal_aigu_des_montagnes.htm">http://www.namast.com/asia/mal_aigu_des_montagnes.htm</a>	0.08	0.09	0.21
<a href="http://voyage.gc.ca/destinations/nepal">http://voyage.gc.ca/destinations/nepal</a>	0.25	0.00	0.20
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/trousses-de-premier-secours.html">http://www.trekhimalayanepal.com/trousses-de-premier-secours.html</a>	0.17	0.00	0.21
<a href="http://www.trekhimalayanepal.com/le-mal-de-altitude.html">http://www.trekhimalayanepal.com/le-mal-de-altitude.html</a>	0.00	0.09	0.22
<a href="http://pharmacieduvoyage.com/spip.php?article199">http://pharmacieduvoyage.com/spip.php?article199</a>	0.08	0.00	0.22
<a href="http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=6">http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=6</a>	0.17	0.00	0.23

<a href="http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?channel_id=0&amp;relation_id=0&amp;disease_id=6&amp;page_no=2">http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?channel_id=0&amp;relation_id=0&amp;disease_id=6&amp;page_no=2</a>			
	0.00	0.09	0.24
<a href="http://www.larousse.fr/archives/medical/page/644">http://www.larousse.fr/archives/medical/page/644</a>	0.08	0.00	0.24
<a href="http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/conseils-par-pays/nepal-12298/">http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/conseils-par-pays/nepal-12298/</a>			
	0.08	0.18	0.24
<a href="http://vimeo.com/20287442">http://vimeo.com/20287442</a>	0.08	0.00	0.21
<a href="http://www.santeromande.ch/TSR36_9/20070711_1.html">http://www.santeromande.ch/TSR36_9/20070711_1.html</a>			
	0.08	0.00	0.21
<a href="http://himalayanrescue.org/helicopter-rescue.html">http://himalayanrescue.org/helicopter-rescue.html</a>	0.08	0.00	0.22
<a href="http://www.himalayanrescue.org/">http://www.himalayanrescue.org/</a>	0.08	0.36	0.22
<a href="http://www.himalayanrescue.org/everest-base-camp-clinic.html">http://www.himalayanrescue.org/everest-base-camp-clinic.html</a>			
	0.00	0.09	0.16
<a href="http://www.acethehimalaya.com/activities/more-activities/rescue-a-evacuation-services.html">http://www.acethehimalaya.com/activities/more-activities/rescue-a-evacuation-services.html</a>			
	0.08	0.00	0.16
<a href="http://www.nepaltrust.org/publication/Acute_Mountain_Sickness(AMS).pdf">http://www.nepaltrust.org/publication/Acute_Mountain_Sickness(AMS).pdf</a>			
	0.08	0.00	0.16
<a href="http://welcomenepal.com/promotional/for-emergency/">http://welcomenepal.com/promotional/for-emergency/</a>	0.08	0.00	0.16
<a href="http://www.himalaya-nepal.com/voyage_au_Nepal_fichiers/sant%C3%A9_des_voyageurs_au_Nepal.htm">http://www.himalaya-nepal.com/voyage_au_Nepal_fichiers/sant%C3%A9_des_voyageurs_au_Nepal.htm</a>			
	0.08	0.00	0.17
<a href="http://www.linguee.fr/anglais-francais/traduction/acute+mountain+sickness.html">http://www.linguee.fr/anglais-francais/traduction/acute+mountain+sickness.html</a>			
	0.08	0.00	0.17
<a href="http://www.traveldoctor.co.uk/altitude.htm">http://www.traveldoctor.co.uk/altitude.htm</a>	0.08	0.00	0.17
<a href="http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000133.htm">http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000133.htm</a>			
	0.08	0.27	0.17
<a href="http://www.emedicinehealth.com/mountain_sickness/article_em.htm">http://www.emedicinehealth.com/mountain_sickness/article_em.htm</a>			
	0.08	0.09	0.10
<a href="http://www.pratique.fr/voyager-altitude.html">http://www.pratique.fr/voyager-altitude.html</a>	0.17	0.00	0.07
<a href="http://www.photos-voyages.com/kilimandjaro/sante.html">http://www.photos-voyages.com/kilimandjaro/sante.html</a>			
	0.08	0.00	0.08
<a href="http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/35527-comment-eviter-et-traiter-le-mal-des-montagnes">http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/35527-comment-eviter-et-traiter-le-mal-des-montagnes</a>			
	0.08	0.00	0.08

<a href="http://www.youtube.com/watch?v=PJgMJ-JZDcl">http://www.youtube.com/watch?v=PJgMJ-JZDcl</a>	0.08	0.00	0.08
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=mHGzujdvUZg">http://www.youtube.com/watch?v=mHGzujdvUZg</a>	0.08	0.00	0.08
<a href="http://pilule.telequebec.tv/occurrence.aspx?id=696">http://pilule.telequebec.tv/occurrence.aspx?id=696</a>	0.08	0.00	0.08
<a href="http://www.astrium.com/espace-medecins/fiches-maladies/mal-des-montagnes.html">http://www.astrium.com/espace-medecins/fiches-maladies/mal-des-montagnes.html</a>	0.17	0.00	0.08
<a href="http://www.docteurcliv.com/maladie/mal-des-montagnes.aspx">http://www.docteurcliv.com/maladie/mal-des-montagnes.aspx</a>	0.17	0.09	0.09
<a href="http://fr.121doc.net/mal-des-montagnes.html">http://fr.121doc.net/mal-des-montagnes.html</a>	0.17	0.00	0.00
<a href="http://sante.lefigaro.fr/actualite/2013/12/26/21763-test-pour-predire-mal-aigu-montagnes">http://sante.lefigaro.fr/actualite/2013/12/26/21763-test-pour-predire-mal-aigu-montagnes</a>	0.08	0.00	0.00
<a href="http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2002/GaillardS/these.html">http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2002/GaillardS/these.html</a>	0.17	0.00	0.00
<a href="http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Mal-des-montagnes-en-finir-avec-les-idees-recues">http://www.planetesante.ch/Mag-sante/Sport-et-sante/Mal-des-montagnes-en-finir-avec-les-idees-recues</a>	0.08	0.00	0.00
<a href="http://www.santemagazine.fr/maladie-mal-des-montagnes-260.html">http://www.santemagazine.fr/maladie-mal-des-montagnes-260.html</a>	0.08	0.00	0.00
<a href="http://www.lonelyplanet.fr/forums/materiel-et-equipement-du-voyageur/remede-contre-le-mal-des-montagnes">http://www.lonelyplanet.fr/forums/materiel-et-equipement-du-voyageur/remede-contre-le-mal-des-montagnes</a>	0.08	0.00	0.00
<a href="http://www.i-trekkings.net/annuaire/cat.php?val=92_secours">http://www.i-trekkings.net/annuaire/cat.php?val=92_secours</a>	0.08	0.00	0.00
<a href="http://www.altituderando.com/Les-Secours-en-montagne">http://www.altituderando.com/Les-Secours-en-montagne</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.linternaute.com/argent/assurance/assurance-carte-bancaire/frais-de-secours.shtml">http://www.linternaute.com/argent/assurance/assurance-carte-bancaire/frais-de-secours.shtml</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.montagne-secu.com/">http://www.montagne-secu.com/</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.alpine-rescue.com/">http://www.alpine-rescue.com/</a>	0.00	0.00	0.00
<a href="http://www.lostearthadventures.co.uk/nepal-hospitals-helicopter-rescue/">http://www.lostearthadventures.co.uk/nepal-hospitals-helicopter-rescue/</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.geo.fr/voyages/guides-de-voyage/asia/nepal/(onglet)/conseils">http://www.geo.fr/voyages/guides-de-voyage/asia/nepal/(onglet)/conseils</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.voyages-nepal.com/">http://www.voyages-nepal.com/</a>	0.00	0.09	0.00

<a href="http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2014/chapter-2-the-pre-travel-consultation/altitude-illness">http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2014/chapter-2-the-pre-travel-consultation/altitude-illness</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://rescueneal.com/">http://rescueneal.com/</a>	0.00	0.18	0.00
<a href="http://nepalrescue.com/">http://nepalrescue.com/</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.nhs.uk/Conditions/Altitude-sickness/Pages/Introduction.aspx">http://www.nhs.uk/Conditions/Altitude-sickness/Pages/Introduction.aspx</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://nepal.usembassy.gov/service/travel-alerts-and-warnings-for-nepal/safely-trekking-in-nepal.html">http://nepal.usembassy.gov/service/travel-alerts-and-warnings-for-nepal/safely-trekking-in-nepal.html</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.everester.org/">http://www.everester.org/</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://zazenjava.blog.lemonde.fr/2014/03/24/le-nepal-vallee-du-khumbu-24-octobre-20-novembre-2013-a-la-decouverte-des-plus-hautes-montagnes-du-monde/">http://zazenjava.blog.lemonde.fr/2014/03/24/le-nepal-vallee-du-khumbu-24-octobre-20-novembre-2013-a-la-decouverte-des-plus-hautes-montagnes-du-monde/</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.lespius.com/Voyages/Nepal/Acclimat.htm">http://www.lespius.com/Voyages/Nepal/Acclimat.htm</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.patient.co.uk/health/preventing-acute-mountain-sickness">http://www.patient.co.uk/health/preventing-acute-mountain-sickness</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.nytimes.com/health/guides/disease/acute-mountain-sickness/overview.html">http://www.nytimes.com/health/guides/disease/acute-mountain-sickness/overview.html</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.nepaltourism.info/trekking_in_nepal/medical_consideration.html">http://www.nepaltourism.info/trekking_in_nepal/medical_consideration.html</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.project-himalaya.com/c-insurance.html">http://www.project-himalaya.com/c-insurance.html</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.vadrouilleur.fr/Nepal/Organisation/organisationPr.htm">http://www.vadrouilleur.fr/Nepal/Organisation/organisationPr.htm</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="https://pastel.diplomatie.gouv.fr/fildariane/dyn/public/login.html">https://pastel.diplomatie.gouv.fr/fildariane/dyn/public/login.html</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://www.altitudemedicine.org/index.php/altitude-medicine/stay-well-at-altitude">http://www.altitudemedicine.org/index.php/altitude-medicine/stay-well-at-altitude</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="https://www.globalrescue.com/plans.cfm">https://www.globalrescue.com/plans.cfm</a>	0.00	0.09	0.00
<a href="http://peakfreaks.com/hra.htm">http://peakfreaks.com/hra.htm</a>	0.00	0.09	0.00

Score de pertinence relative de chaque participants sur l'ensemble des URLs sauvegardés par chacun

<b>Participants</b>	<b>Pertinence relative (min =0; max =1)</b>
NSI TX1	0.25
NSI TX 2	0.28
NSI TX 3	0.32
NSI TX 4	0.24
NSI TX 5	0.27
SI TX 1	0.30
SI TX 2	0.16
SI TX 3	0.33
SI TX 4	0.27
SI TX 5	0.42
SI TX 6	0.47
SI TX 7	0.34
SI VIS 1	0.20
SI VIS 2	0.18
SI VIS 4	0.22
SI VIS 5	0.19
SI VIS 6	0.28
SI VIS 7	0.16
SI VIS 8	0.26
NSI VIS 1	0.24
NSI VIS 2	0.31
NSI VIS 5	0.26
NSI VIS 6	0.20

## **Arbre de codage de l'analyse des interactions**

**Arbre de codage de l'interaction avec l'interface textuelle - présentation des résultats de recherche**

<b>Interaction générale</b>	<b>Requête</b>	<b>Exploration / Navigation Classes</b>	<b>Exploration / Navigation "résultats de recherche"</b>	<b>Exploration / Navigation "page web"</b>	<b>Sauvegardes</b>
Choix interface	Formulation requête initiale	Sélection classe	Navigation onglet / fenêtre	Navigation onglet / fenêtre	Copier coller url grise
	Relance Requête	Expansion "more"	Scan RR avec défilement	Ouverture aperçu	Vérification document résultats sauvegardés
	Reformulation requête	Expansion "show all"	Scan RR sans défilement	Ouverture nouvelle fenêtre	Copier coller url barre adresse
	Reformulation requête par "search for more like this"	Show in clusters / surbrillance des classes communes au RR	Repérage RR	Ouverture nouvel onglet	
			Erreur	Scan page web avec défilement	
				Scan page web sans défilement	
				Scan aperçu sans défilement	
				Scan aperçu avec défilement	
				Erreur	
				Repérage lien secondaire (via la page web)	

**Arbre de codage de l'interaction avec l'interface visuelle - présentation des résultats de recherche**

<b>Interaction générale</b>	<b>Requête</b>	<b>Exploration / Navigation Classes</b>	<b>Exploration / Navigation "résultats de recherche"</b>	<b>Exploration / Navigation "page web"</b>	<b>Sauvegardes</b>
Choix interface	Formulation requête initiale	Sélection classe	Navigation onglet / fenêtre	Navigation onglet / fenêtre	Copier coller url grise
	Relance Requête	Vue principales classes	Scan RR avec défilement	Ouverture aperçu	Vérification document résultats sauvegardés
	Reformulation requête	Combinaison classe	Scan RR sans défilement	Ouverture nouvelle fenêtre	Copier coller url barre adresse

Reformulation requête par "search for more like this"	Focalisation	Repérage RR	Ouverture nouvel onglet
	Défocalisation	Erreur	Scan page web avec défilement
	Déselection		Scan page web sans défilement
			Scan aperçu sans défilement
			Scan aperçu avec défilement
			Erreur
			Repérage lien secondaire (via la page web)

---



# Questionnaire post-expérimental

12/17/2014

LineService - Your online survey service - Retour sur l'expérience de recherche d'information exploratoire avec Carrot2Search

## Retour sur l'expérience de recherche d'information exploratoire avec Carrot2Search

Pour finir, nous allons vous poser quelques questions sur l'expérience de recherche que vous venez d'effectuer.

Toutes les questions sont obligatoires.

N'oubliez pas qu'à tous moments vous pouvez demander des clarifications ou poser des questions à la chercheuse.

Il y a 17 questions dans ce questionnaire

### Identification du répondant

#### 1 Indiquez vos prénom et nom de famille \*

Veuillez écrire votre (vos) réponse(s) ici :

Prénom

Nom

## Interface testée

### 2 Quelle interface avez-vous utilisée? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- présentation visuelle en cercle
- présentation par liste de répertoires

## Perception de la tâche de recherche d'information

3

**Vous venez d'effectuer une tâche de recherche d'information selon un scénario qui vous était imposé.**

**La tâche de recherche vous a paru:**

\*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- très simple
- plutôt simple
- plutôt complexe
- très complexe

**4 Pour vous, le sujet de la recherche était un thème : \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- nouveau
- assez nouveau
- plutôt familier
- très familier

**5 Vous avez trouvé le sujet de la recherche d'information: \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- tout à fait intéressant
- plutôt intéressant
- plutôt inintéressant
- complètement inintéressant
- sans opinion

## Perception générale de l'expérience de recherche

Vous avez utilisé pour faire cette tâche de recherche d'information, un moteur de recherche avec une interface de recherche qui présentait les résultats de recherche différemment des moteurs de recherche habituels de type Google, Bing ou DuckduckGo.

La série de questions qui suit s'intéresse à la perception générale que vous avez de cette expérience.

**Interface de recherche** : ensemble des éléments et fonctionnalités interactives affichés à l'écran grâce auxquels on interagit, par exemple, pour saisir sa requête, pour naviguer dans les résultats, pour sélectionner et pour accéder à l'information des résultats de requêtes qui nous semble pertinente.

**6**

**Vous avez utilisé pour faire cette tâche de recherche d'information, un moteur de recherche avec une interface de recherche qui présentait les résultats de recherche différemment des moteurs de recherche habituels de type Google, Bing ou DuckduckGo.**

**La série de questions qui suit s'intéresse à la perception générale que vous avez de cette expérience.**

**Vous avez eu l'impression que chercher de l'information avec cette interface de recherche a été :**

\*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- rapide
- plutôt rapide
- plutôt long
- long

**Interface de recherche** : ensemble des éléments et fonctionnalités interactives affichés à l'écran grâce auxquels on interagit, par exemple, pour saisir sa requête, pour naviguer dans les résultats, pour sélectionner et pour accéder à l'information des résultats de requêtes qui nous semble pertinente.

**7 Vous avez eu l'impression que chercher de l'information avec cette interface de recherche a été :** \*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- facile à faire
- plutôt facile à faire
- plutôt difficile à faire
- difficile à faire

**8 Vous avez trouvé l'expérience de recherche sur cette interface : \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- plais ante
- plutôt plais ante
- plutôt ennuyeu se
- ennuyeu se

**9 Esthétiquement, vous avez trouvé la présentation des résultats de recherche : \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- tout à fait plais ante visuellement
- plutôt plais ante visuellement
- plutôt déplais ante visuellement
- tout à fait déplais ante visuellement

**10 À quel niveau situez-vous votre motivation aux différents moments de la recherche ? \***

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Très motivé	Plutôt motivé	Plutôt démotivé	Très démotivé
au début de la recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
au milieu de la recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
à la fin de la recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11 De manière générale, vous avez trouvé que l'expérience de recherche d'information avec la présentation des résultats de recherche testée a été : \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très satisfais ante
- Assez satisfais ante
- Peu satisfais ante
- Pas du tout satisfais ante

## Utilité

### 12 Selon votre récente expérience, à quel point avez-vous trouvé ces fonctionnalités utiles pour faire votre recherche d'information? \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait utile	très utile	plutôt utile	plutôt inutile	très inutile	tout à fait inutile	Ne s'applique pas
La présentation des classes de résultats de recherche telle que proposée	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le regroupement des résultats de recherche similaires en classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats de recherche par classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La variation de la taille et de la couleur des classes en fonction du nombre des résultats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le fait de sélectionner une ou plusieurs classes au choix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité "search for more like this"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 13 Selon votre récente expérience, à quel point avez-vous trouvé que l'interface de présentation des résultats de recherche était utile pour ? \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait utile	très utile	plutôt utile	plutôt inutile	très inutile	tout à fait inutile	Ne s'applique pas
chercher de l'information	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
explorer les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
repérer des résultats pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
comparer des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se repérer dans les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se repérer dans les classes de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
comprendre les différents éléments d'informations sur le sujet de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voir si le résultat est pertinent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reformuler les requêtes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mettre de côté des résultats de recherche pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## Facilité d'utilisation

### 14 Selon votre récente expérience, à quel point avez-vous trouvé ces fonctionnalités faciles à utiliser pour faire votre recherche d'information? \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait facile à utiliser	très facile à utiliser	plutôt facile à utiliser	plutôt difficile à utiliser	très difficile à utiliser	tout à fait difficile à utiliser	ne s'applique pas
La présentation des classes de résultats de recherche telle que proposée	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le regroupement des résultats de recherche similaires en classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats de recherche par classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La variation de la taille et de la couleur des classes en fonction du nombre des résultats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le fait de sélectionner une ou plusieurs classes au choix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

contiennent							
L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15 Selon votre récente expérience, avez-vous trouvé que l'interface de présentation des résultats de recherche était facile à utiliser pour faire votre recherche d'information ? \***

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait facile à utiliser	très facile à utiliser	plutôt facile à utiliser	plutôt difficile à utiliser	très difficile à utiliser	tout à fait difficile à utiliser	ne s'applique pas
pour chercher de l'information	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour explorer les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour repérer des résultats pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour comparer des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour se repérer dans les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour se repérer dans les classes de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour prendre connaissance d'un nouveau sujet qui m'est peu familier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour comprendre les différents éléments d'informations sur le sujet de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour voir si le résultat est pertinent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour reformuler les requêtes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour mettre de côté des résultats de recherche pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Satisfaction

### 16 Selon votre récente expérience, à quel point êtes-vous satisfait par l'interface de présentation des résultats de recherche pour : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait satisfait	très satisfait	plutôt satisfait	plutôt insatisfait	très insatisfait	tout à fait insatisfait	ne s'applique pas
pour chercher de l'information	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour explorer les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour repérer des résultats pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour comparer des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour se repérer dans les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour se repérer dans les classes de résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour prendre connaissance d'un nouveau sujet qui m'est peu familier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour comprendre les différents éléments	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d'information sur le sujet de recherche							
pour voir si le résultat est pertinent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour reformuler les requêtes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pour mettre de côté des résultats de recherche pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 17 Selon votre récente expérience, dites-nous à quel point vous êtes d'accord avec ces affirmations. \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	tout à fait d'accord	très en accord	plutôt d'accord	plutôt en désaccord	très en désaccord	tout à fait en désaccord	ne s'applique pas
J'ai apprécié de pouvoir manipuler la présentation des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai trouvé la façon de présenter les résultats de recherche compréhensible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La présentation des résultats de recherche a facilité mon repérage à travers l'ensemble de tous les résultats de recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sélectionner les classes de							

résultats de recherche m'a permis de les analyser plus en profondeur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je n'ai pas vu le temps passer durant la recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai trouvé des résultats de recherche qui me semblent pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me suis senti(e) désorienté(e)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je n'ai pas compris comment interagir avec la visualisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je n'ai pas pu vraiment mener ma recherche comme je le souhaitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai ressenti des moments de frustration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Certaines informations m'étaient cachées par moment et cela m'a gêné	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je n'ai pas obtenu de résultats vraiment pertinents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je trouve que la présentation était trop "désordonnée"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12/17/2014 LineService - Votre outil de survey service - Retour sur l'expérience de recherche d'information exploratoire avec Carrot2Search

Nous vous remercions de votre participation et du temps précieux que vous consentez à nous donner.

12-31-2014 - 00:00

Envoyer votre questionnaire.

Merci d'avoir complété ce questionnaire.

## **Questions de l'entretien semi-structuré**

Q1 : Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche sur Carrot2Search?

Q2 : As-tu eu du plaisir à utiliser cette interface?



## Résultats statistiques de l'expérimentation

### Analyse de la perception des facteurs inhérents à l'expérience de recherche

#### La complexité et la difficulté perçues de la tâche de recherche

Tableau I Fréquences de la perception de la complexité de la tâche de recherche d'information exploratoire

<b>Interface testée * Perception de la complexité du libellé de la tâche de recherche</b>					
		Perception de la complexité de la tâche de recherche			
		Plutôt complexe	Plutôt simple	Très simple	Total
Interface testée	Visuelle (x)	2	4	5	11
	Textuelle (y)	0	2	10	12
	Total	2	6	15	23

Tableau II Fréquences de la perception de la difficulté de la tâche de recherche d'information

<b>Interface testée * Perception de la difficulté de la tâche de recherche sur l'interface sur l'interface testée</b>					
		Perception de la difficulté de la tâche de recherche sur l'interface sur l'interface testée			
		Plutôt difficile à faire	Plutôt facile à faire	Facile à faire	Total
Interface testée	Visuelle (x)	0	5	6	11
	Textuelle (y)	1	5	6	12
	Total	1	10	12	23

## La familiarité pour le sujet de recherche

Tableau III Fréquences des observations de la familiarité déclarée par rapport au sujet de recherche selon l'interface testée

		Interface testée * Familiarité avec le sujet de la tâche de recherche				Total
		Familiarité avec le sujet de la tâche de recherche				
		Sans opinion	Plutôt familier	Assez nouveau	Nouveau	
Interface testée	Visuelle (x)	1	1	4	5	11
	Textuelle (y)	0	1	9	2	12
	Total	1	2	13	7	23

## L'intérêt pour le sujet de recherche

Tableau IV Fréquences de l'intérêt pour le sujet de la tâche de recherche d'information

		Interface testée * Intérêt pour le sujet de la tâche de recherche				Total
		Intérêt pour le sujet de la tâche de recherche				
		Complètement inintéressant	Plutôt inintéressant	Plutôt intéressant	Tout à fait intéressant	
Interface testée	Visuelle (x)	1	0	6	4	11
	Textuelle (y)	0	1	4	7	12
	Total	1	1	10	11	23

## La fluctuation de la motivation perçue par les participants au cours de la recherche

Tableau V Fréquences de la motivation durant la recherche selon l'interface testée

Interface testée * Motivation durant la recherche				
Interface testée	Plutôt démotivé	Plutôt motivé	Très motivé	Total
<i>Motivation - [au début de la recherche]</i>				
Visuelle (x)	0	6	5	11
Textuelle (y)	1	7	4	12
Total	1	13	9	23
<i>Motivation - [au milieu de la recherche]</i>				
Visuelle (x)	0	6	5	11
Textuelle (y)	1	6	5	12
Total	1	12	10	23
<i>Motivation - [à la fin de la recherche]</i>				
Visuelle (x)	1	8	2	11
Textuelle (y)	1	8	3	12
Total	2	16	5	23

## Le plaisir à réaliser l'expérience

Tableau VI Fréquences de la perception du plaisir ressenti de l'expérience de recherche sur l'interface testée

		Interface testée * Perception du plaisir général retiré de l'expérience de recherche sur l'interface testée			Total
		Perception du plaisir général retiré de l'expérience de recherche sur l'interface testée			
		Plutôt ennuyeuse	Plutôt plaisante	Plaisante	
Interface testée	Visuelle (x)	0	6	5	11
	Textuelle (y)	2	9	1	12
	Total	2	15	6	23

Tableau VII Fréquences de la perception de la satisfaction de l'expérience de recherche générale sur l'interface testée

		Interface testée * Satisfaction de l'expérience de recherche générale			Total
		Satisfaction de l'expérience de recherche générale			
		Peu satisfaisante	Assez satisfaisante	Très satisfaisante	
Interface testée	Visuelle (x)	1	4	6	11
	Textuelle (y)	1	5	6	12
	Total	2	9	12	23

## Le jugement esthétique de l'interface

Tableau VIII Fréquences de la perception esthétique de l'interface testée

		Interface testée * Esthétique présentation des résultats de recherche			Total
		Esthétique présentation des résultats de recherche			
		Plutôt déplaisante visuellement	Plutôt plaisante visuellement	Tout à fait, plaisante visuellement	
Interface testée	Visuelle (x)	0	6	5	11
	Textuelle (y)	1	9	2	12
	Total	1	15	7	23

Tableau IX Statistiques des mesures de la perception des dimensions de l'expérience de recherche

**Statistiques des mesures de la perception des dimensions de l'expérience de recherche**

Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Complexité/ simplicité du libellé de la tâche de recherche</u>	Visuelle (x)	11	3,27	0,786	0,237	3,00				
	Textuelle (y)	12	<u>3,83</u>	<u>0,389</u>	<u>0,112</u>	<u>4,00</u>	<u>-0,56</u>	<u>21,000</u>	<u>0,04**</u>	<u>0,104</u>
Difficulté/facilité de la tâche de recherche	Visuelle (x)	11	3,55	0,522	0,157	4,00				
	Textuelle (y)	12	3,42	0,669	0,193	3,50	0,13	20,518	0,611	0,740
Familiarité avec le sujet de la tâche de recherche	Visuelle (x)	11	3,09	1,221	0,368	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,08	0,515	0,149	3,00	0,01	21,000	0,984	0,487
Intérêt pour le sujet de la tâche de recherche	Visuelle (x)	11	3,18	0,874	0,263	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,50	0,674	0,195	4,00	-0,32	18,801	0,344	0,413
Motivation durant la recherche [au début]	Visuelle (x)	11	3,45	0,522	0,157	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,25	0,622	0,179	3,00	0,20	20,858	0,401	0,525
Motivation durant la recherche [au milieu]	Visuelle (x)	11	3,45	0,522	0,157	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,33	0,651	0,188	3,00	0,12	20,661	0,626	0,740
Motivation durant la recherche [à la fin]	Visuelle (x)	11	3,09	0,539	0,163	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,17	0,577	0,167	3,00	-0,08	20,99	0,75	0,786
Durée de la tâche de recherche	Visuelle (x)	11	3,36	0,505	0,152	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,58	0,515	0,149	4,00	-0,22	20,895	0,313	0,379
<u>Plaisir général retiré de l'expérience de recherche</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>11</u>	<u>3,45</u>	<u>0,522</u>	<u>0,157</u>	<u>3,00</u>				
	Textuelle (y)	12	2,92	0,515	0,149	3,00	<u>0,54</u>	<u>20,770</u>	<u>0,022**</u>	<u>0,059*</u>
Satisfaction générale retirée de l'expérience de recherche	Visuelle (x)	11	3,45	0,688	0,207	4,00				
	Textuelle (y)	12	3,42	0,669	0,193	3,50	0,04	20,71	0,89	0,880
Esthétique présentation des résultats de recherche	Visuelle (x)	11	3,45	0,522	0,157	3,00				
	Textuelle (y)	12	3,08	0,515	0,149	3,00	0,37	20,770	0,101*	0,190

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050; \*\*\*: p<0,010

## Erreurs liées au biais du système

Figure 1 Moyenne des erreurs issues des défaillances des serveurs ou du système

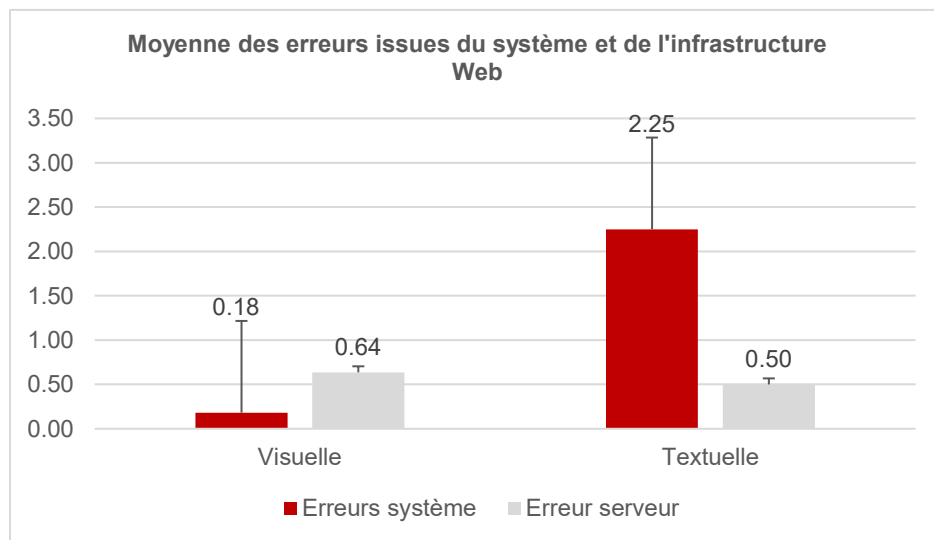


Tableau X Tests d'hypothèses des erreurs associées à des dysfonctionnements du système ou des serveurs du Web

Statistiques des interactions directement associées au repérage d'information											
Indicateurs	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	interface valorisée
<u>Erreurs système</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>0,18</u>	<u>0,12</u>	<u>0,00</u>	<u>0,40</u>	<u>11</u>					
	<u>Textuelle (y)</u>	<u>2,25</u>	<u>0,37</u>	<u>2,50</u>	<u>1,29</u>	<u>12</u>	<u>-2,07</u>	<u>21,00</u>	<u>0,000***</u>	<u>0,000***</u>	<u>visuelle</u>
<u>Erreurs serveur</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>0,64</u>	<u>0,39</u>	<u>0,00</u>	<u>1,29</u>	<u>11</u>					
	<u>Textuelle (y)</u>	<u>0,50</u>	<u>0,29</u>	<u>0,00</u>	<u>1,00</u>	<u>12</u>	<u>0,14</u>	<u>18,88</u>	<u>0,778</u>	<u>0,928</u>	<u>textuelle</u>

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\* :  $p < 0,010$

## Qualité des interactions

### Analyse des traces d'interaction liées au repérage d'information

#### *Statistiques descriptives des indicateurs des traces d'interaction*

Tableau XI Statistiques descriptives des indicateurs des traces d'interaction liées au repérage d'information

**Statistiques descriptives des indicateurs des traces d'interaction liées au repérage d'information**

Métriques	Interface	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Nombre de requêtes formulées	Visuelle (x)	11	7,18	1,93	6,00	3,71	13,76	0,92	3,00	15,00
	Textuelle (y)	12	6,25	0,93	5,50	3,28	10,75	0,66	3,00	12,00
Nombre de classes sélectionnées	Visuelle (x)	11	11,73	1,12	12,00	6,39	40,82	0,58	4,00	24,00
	Textuelle (y)	12	7,83	0,95	8,00	3,21	10,33	-0,23	1,00	13,00
Nombre de résultats de recherche vus	Visuelle (x)	11	106,09	17,91	91,00	59,39	3526,89	1,16	34,00	235,00
	Textuelle (y)	12	96,67	15,07	98,00	52,22	2726,61	0,87	32,00	214,00
Nombre de résultats de recherche visités	Visuelle (x)	11	9,64	1,20	9,00	3,98	15,85	0,87	4,00	18,00
	Textuelle (y)	12	11,75	1,25	11,00	4,33	18,75	0,38	5,00	19,00
Nombre de pages web (URL) sauvegardées	Visuelle (x)	11	5,18	0,40	5,00	1,33	1,76	0,54	3,00	8,00
	Textuelle (y)	12	10,25	1,39	8,50	4,99	24,93	1,41	5,00	21,00
Longueur moyenne des requête (# de termes)	Visuelle (x)	11	3,56	0,21	3,60	0,68	0,47	-0,31	2,33	4,63
	Textuelle (y)	12	3,59	0,17	3,42	0,60	0,36	0,94	2,86	4,83

*Distributions des indicateurs des traces d'interaction associées au repérage d'information*

Figure 2 Distributions du nombre de requêtes formulées - interfaces visuelle et textuelle

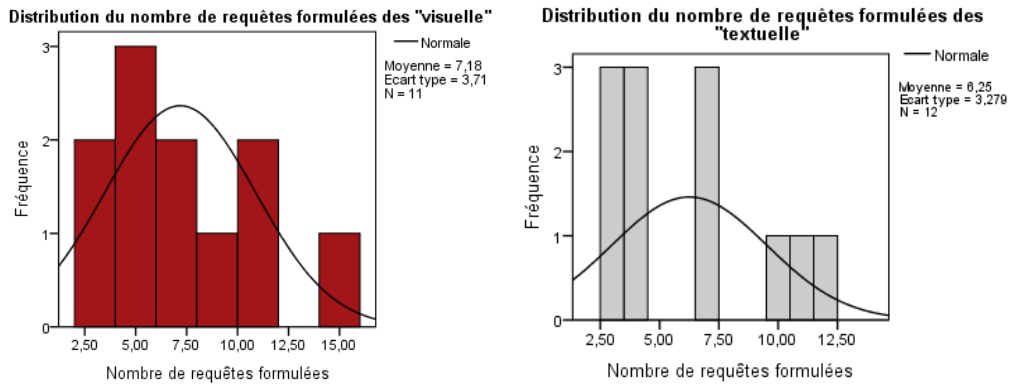


Figure 3 Distributions du nombre de classes sélectionnées - interfaces visuelle et textuelle

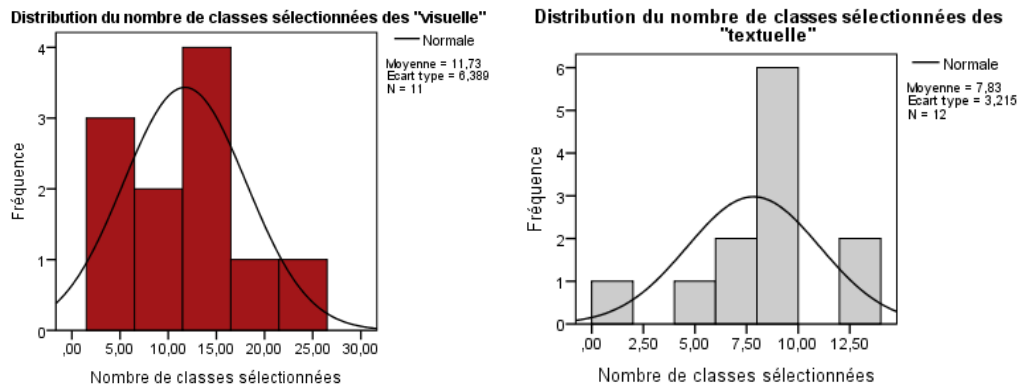




Figure 4 Distributions du nombre de résultats de recherche vus - interfaces visuelle et textuelle

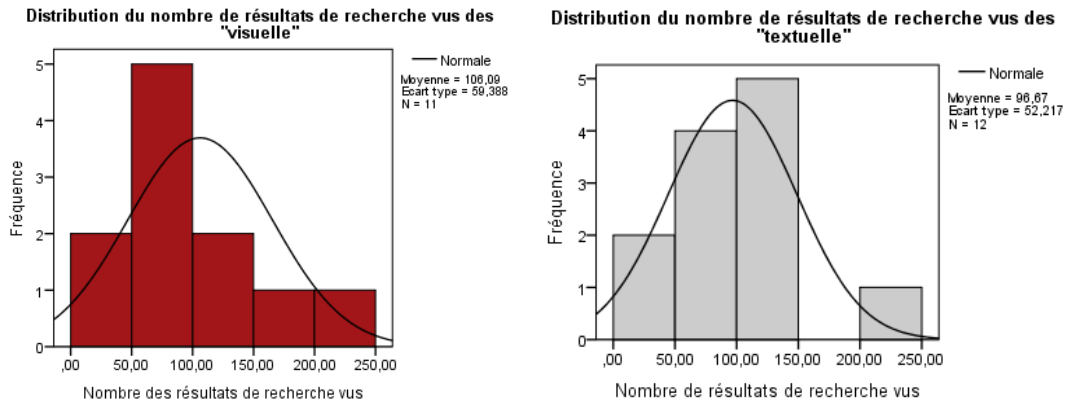


Figure 5 Distributions du nombre de résultats de recherche visités - interfaces visuelle et textuelle

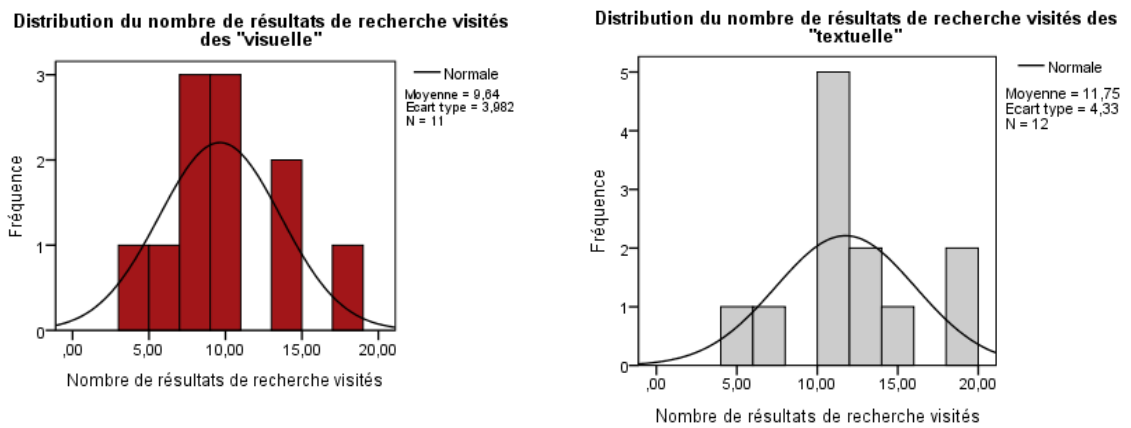


Figure 6 Distributions du nombre de pages web sauvegardées - interfaces visuelle et textuelle

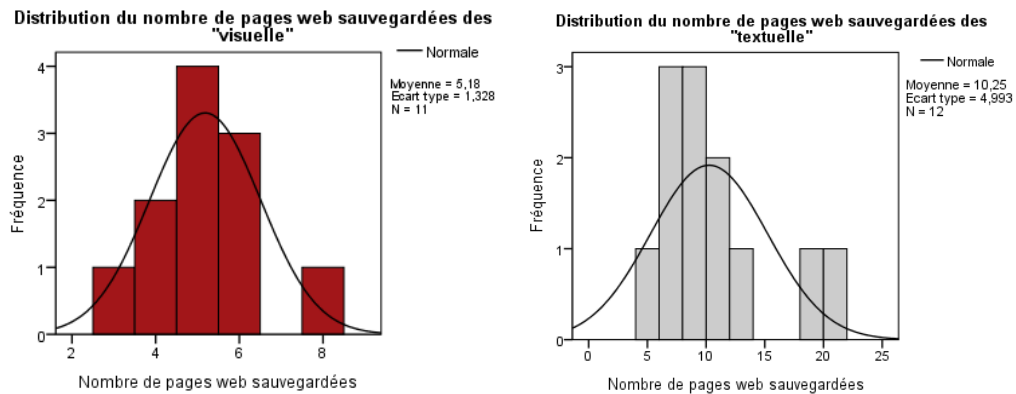


Figure 7 Distributions du nombre moyen des termes utilisés dans les requêtes - interfaces visuelle et textuelle

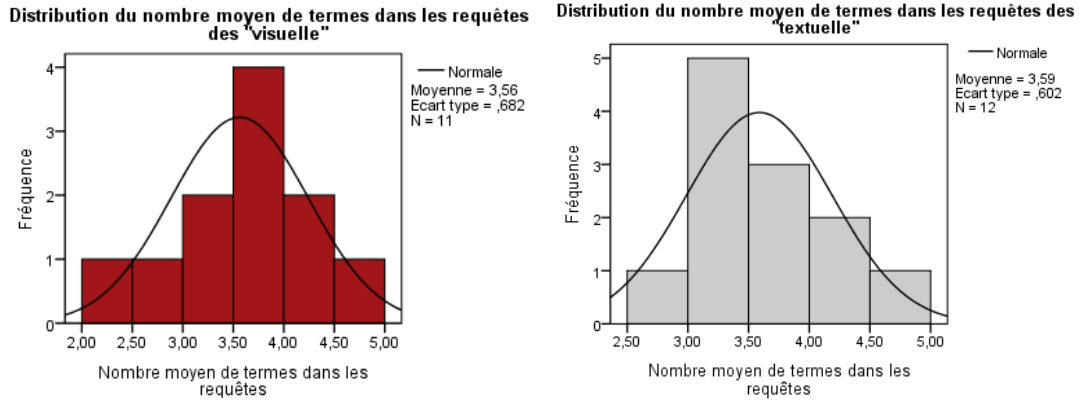


Figure 8 Distributions des interactions de type "requête" - interfaces visuelle et textuelle

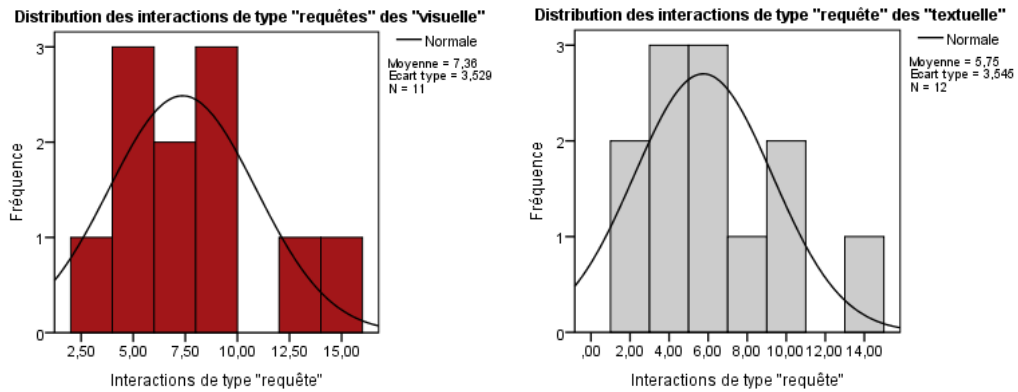


Figure 9 Distributions des interactions de type "classe" - interfaces visuelle et textuelle

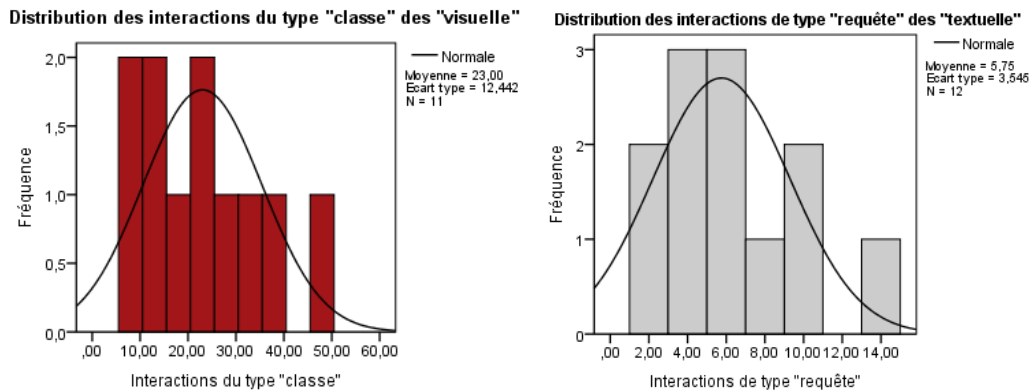


Figure 10 Distributions des interactions de type "liste de résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

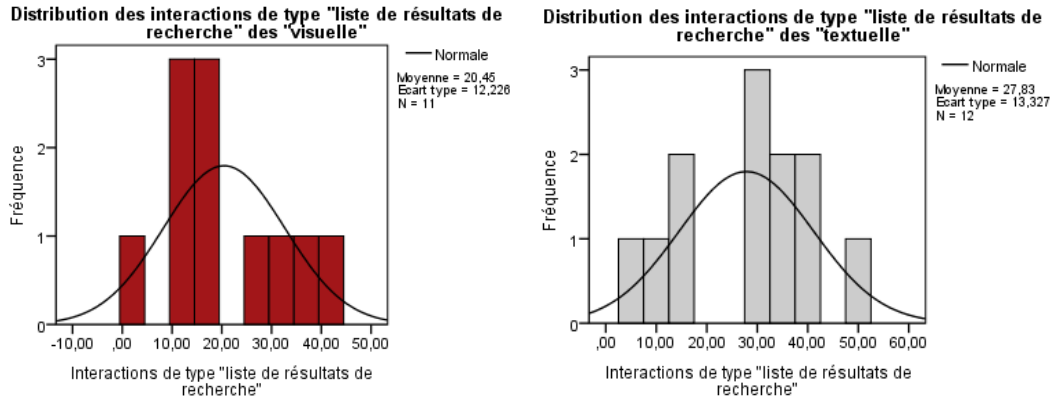


Figure 11 Distributions des interactions de type "page web" - interfaces visuelle et textuelle

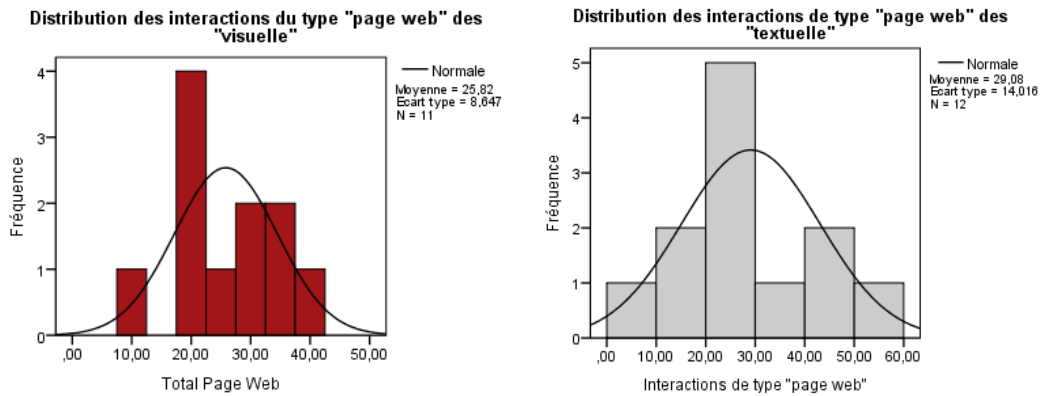


Figure 12 Distributions des interactions de type "sauvegarde" - interfaces visuelle et textuelle

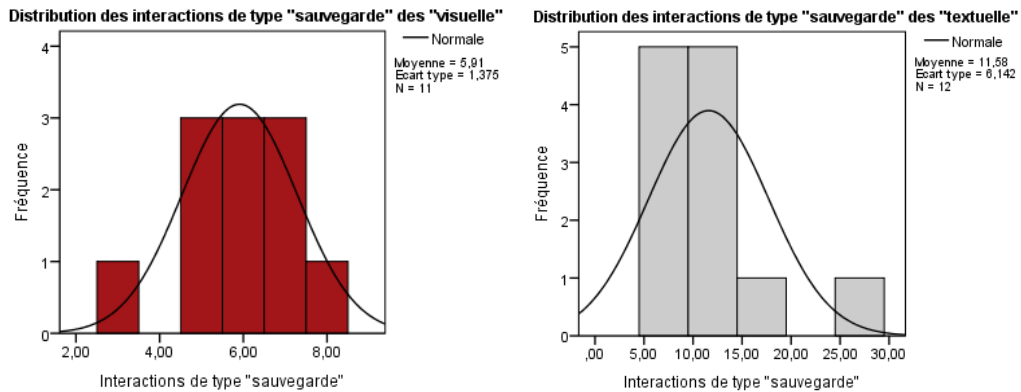
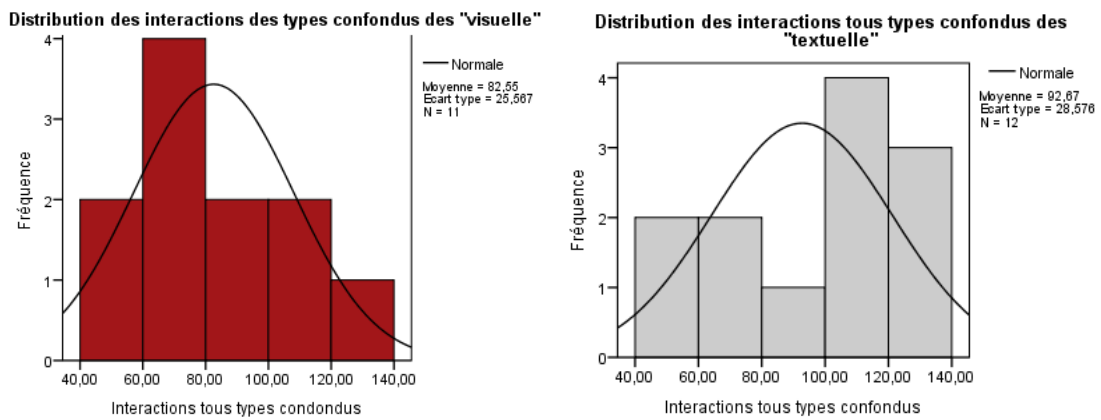


Figure 13 Distributions des interactions tous types confondus - interfaces visuelle et textuelle



*Tests statistiques des indicateurs des traces d'interaction*

Figure 14 Moyennes des interactions directes liées au repérage d'information

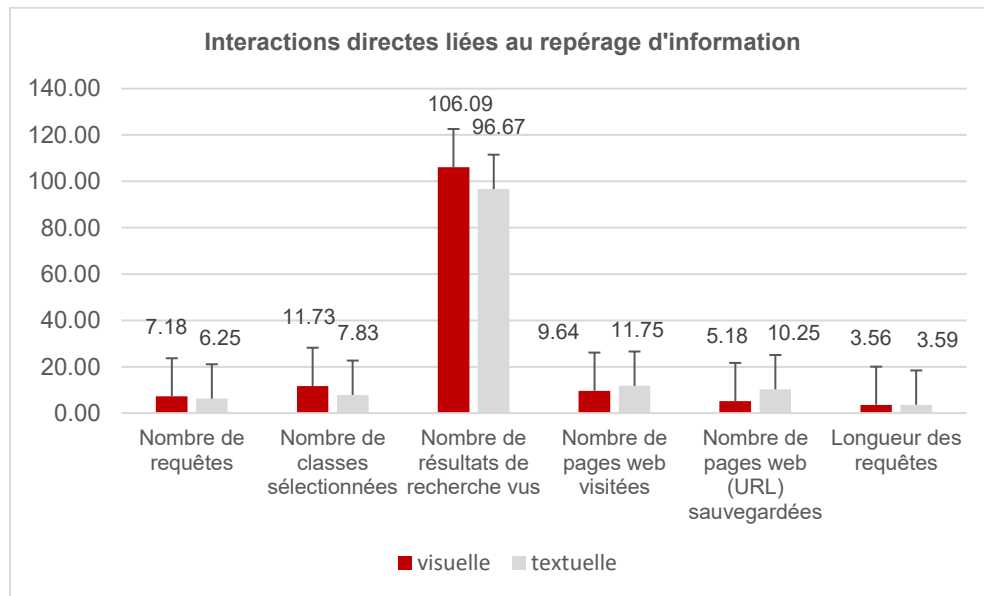


Tableau XII Valeurs des tests d'hypothèses des traces d'interaction associées au repérage d'information

**Statistiques des interactions de "repérage d'information"**

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Nombre des requêtes formulées	Visuelle (x)	7,18	1,12	6,00	3,71	11	0,93	20,09	0,53	0,57	
	Textuelle (y)	6,25	0,95	5,50	3,28	12					
Nombre de classes sélectionnées	Visuelle (x)	11,73	1,93	12,00	6,39	11	3,89	21,00	0,075*	0,29	
	Textuelle (y)	7,83	0,93	8,00	3,21	12					
Nombre de résultats de recherche vus	Visuelle (x)	106,09	17,91	91,00	59,39	11	9,42	20,04	0,69	0,83	
	Textuelle (y)	96,67	15,07	98,00	52,22	12					
Nombre de pages web visitées	Visuelle (x)	9,64	1,20	9,00	3,98	11	-2,11	21,00	0,24	0,15	
	Textuelle (y)	11,75	1,25	11,00	4,33	12					
Nombre de pages web (URL) sauvegardées	Visuelle (x)	5,18	0,40	5,00	1,33	11	<u>-5,07</u>	<u>21,00</u>	<u>0,004***</u>	<u>0***</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>10,25</u>	<u>1,44</u>	<u>8,50</u>	<u>4,99</u>	<u>12</u>					
Longueur des requêtes	Visuelle (x)	3,56	0,21	3,60	0,68	11	-0,03	20,07	0,93	0,88	
	Textuelle (y)	3,59	0,17	3,42	0,60	12					

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\*:  $p < 0,010$

## Analyse des types d'interaction selon leur proportion dans l'ensemble des interactions effectuées

Le choix de proposer une analyse selon la proportion des interactions effectuées par zone permet de plus facilement comparer les zones les unes par rapport aux autres. Ainsi, on peut déceler quelle zone de l'interface suscite le plus d'interactions en moyenne, pour les deux interfaces testées.

### *Statistiques descriptives et distributions de l'utilisation des types d'interaction par zone de l'interface testée*

Tableau XIII Statistiques descriptives de l'utilisation des types d'interactions regroupés par zone de l'interface (en %)

Statistiques descriptives de l'utilisation des types d'interaction en %										
Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Zone requête %	Visuelle (x)	11	9,04	0,94	8,77	3,12	9,72	-0,28	2,94	14,12
	Textuelle (y)	12	6,38	1,07	4,89	3,72	13,81	1,29	1,72	15
Zone classe %	Visuelle (x)	11	27,63	3,43	28	11,38	129,5	0,06	9,8	48,48
	Textuelle (y)	12	20,06	1,98	18,42	6,87	47,22	1,46	12,77	36,67
Zone liste RR %	Visuelle (x)	11	23,69	2,93	25	9,73	94,66	1,41	3,03	40,2
	Textuelle (y)	12	28,72	2,54	30,31	8,78	77,17	-1,06	8,33	41,38
Zone Page Web %	Visuelle (x)	11	32	2,82	31,18	9,34	87,29	0,35	18,42	50
	Textuelle (y)	12	30,87	2,9	32	10,05	101,01	-0,29	14,66	46,03
Zone sauvegarde %	Visuelle (x)	11	7,65	0,82	7,58	2,72	7,42	1,26	4,29	14,04
	Textuelle (y)	12	13,97	2,58	10,16	8,94	79,94	1,66	6,86	36,17

Note au lecteur : Dans ce dernier tableau, les statistiques du total des interactions produites sur l'interface n'apparaissent pas, parce que la somme des interactions effectuées sur l'interface testée, textuelle ou visuelle, sont équivalentes à 100%. Les proportions ont été effectuées selon le nombre total d'interactions réalisées sur l'interface visuelle pour ce qui concerne le groupe des « visuelle », et l'interface textuelle sur le groupe des « textuelle ». Ainsi, si on fait la somme des moyennes de chacun des groupes on arrive à un total de 100.

*Distributions de la proportion de l'utilisation des types d'interaction par zone de l'interface testée*

Figure 15 Distributions de la proportion des interactions de type "requête" - interfaces visuelle et textuelle

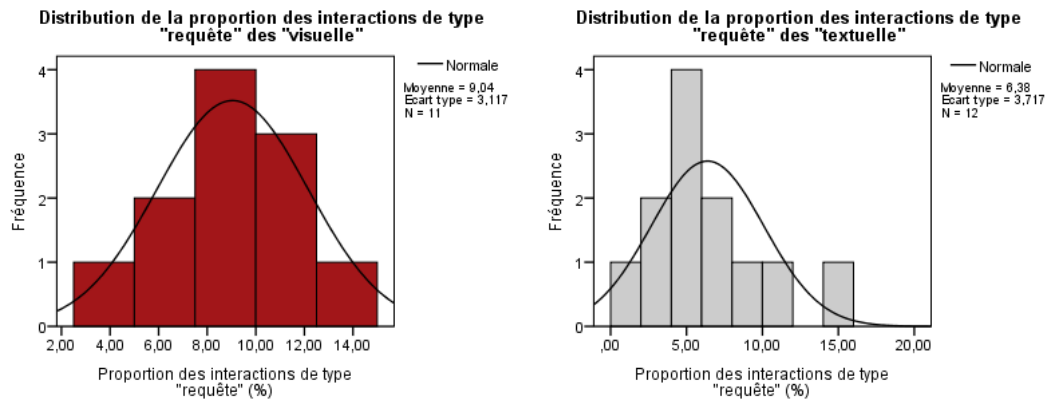


Figure 16 Distributions de la proportion des interactions de type "classe des résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

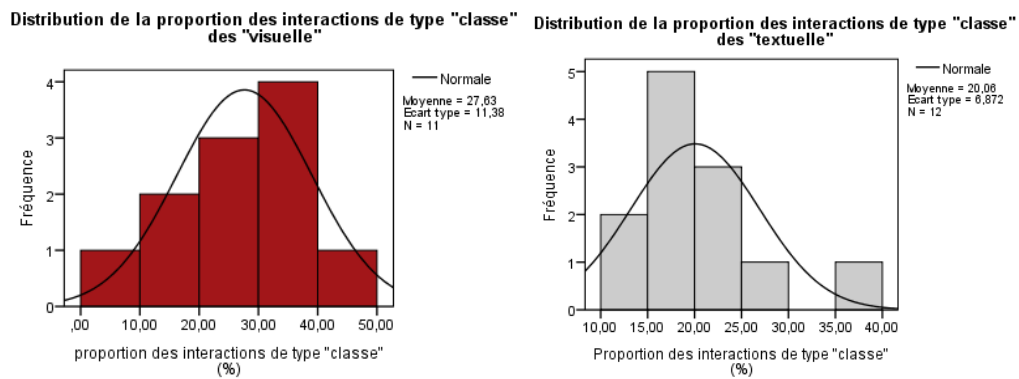


Figure 17 Distributions de la proportion des interactions de type "liste de résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

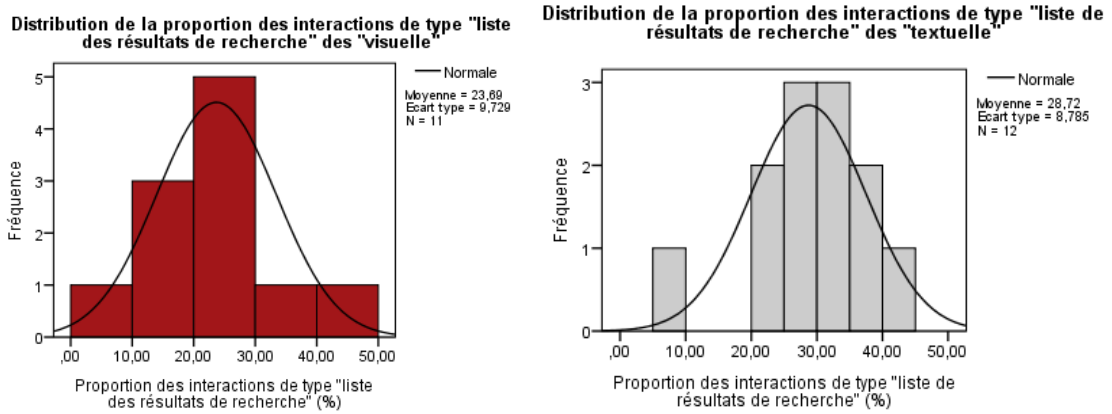


Figure 18 Distributions de la proportion des interactions de type "page web" - interfaces visuelle et textuelle

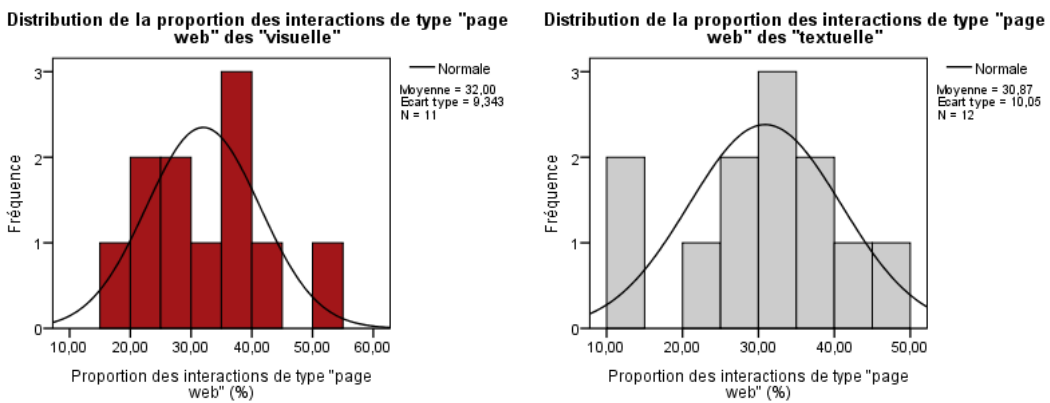
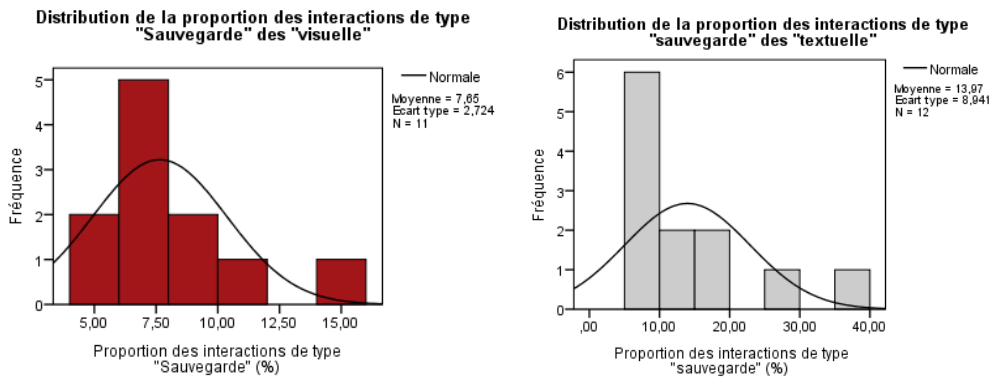




Figure 19 Distributions de la proportion des interactions de type "sauvegarde des pages web" - interfaces visuelle et textuelle



*Tests statistiques des types d'interaction par zone de l'interface testée*

Figure 20 Moyennes de l'utilisation des types d'interaction par zone comparée selon l'interface testée

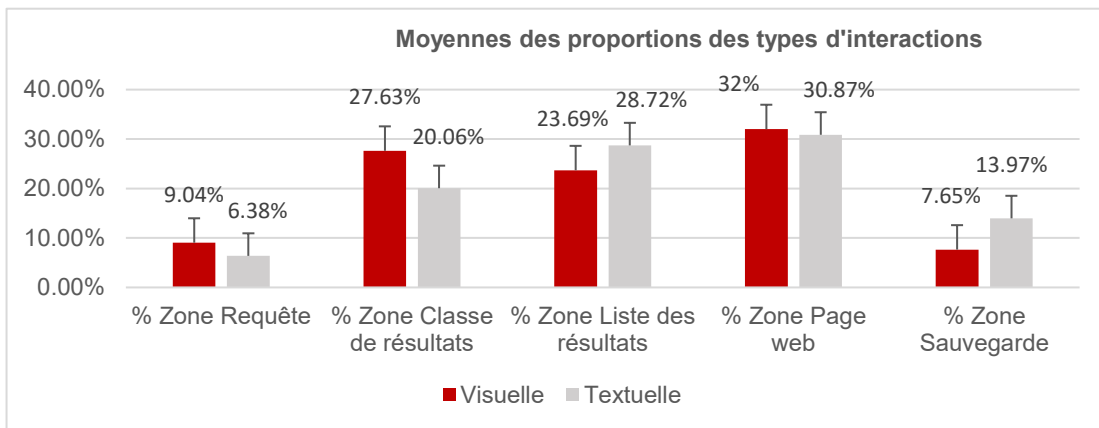


Tableau XIV Valeurs des tests d'hypothèses de l'utilisation des types d'interaction selon l'interface testée

Statistiques de l'utilisation des fonctionnalités interactives											
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne Erreur Standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
% Zone Requête	Visuelle (x)	9,04	0,94	8,77	3,12	11	2,66	20,85	0,076*	0,051*	visuelle
	Textuelle (y)	6,38	1,07	4,89	3,72	12					
% Zone Classe de résultats	Visuelle (x)	27,63	3,43	28,00	11,38	11	7,57	16,16	0,074*	0,15	visuelle
	Textuelle (y)	20,06	1,98	18,42	6,87	12					
% Zone Liste des résultats	Visuelle (x)	23,69	2,93	25,00	9,73	11	-5,04	20,25	0,21	0,12	
	Textuelle (y)	28,72	2,54	30,31	8,78	12					
% Zone Page web	Visuelle (x)	32,00	2,82	31,18	9,34	11	1,13	20,99	0,78	0,88	
	Textuelle (y)	30,87	2,90	32,00	10,05	12					
% Zone Sauvegarde	Visuelle (x)	7,65	0,82	7,58	2,72	11	-6,32	21,00	0,04*	0,016***	textuelle
	Textuelle (y)	13,97	2,58	10,16	8,94	12					
Total des interactions	Visuelle (x)	82,55	7,71	75,00	25,57	11	-	20,99	0,38	0,45	
	Textuelle (y)	92,67	8,25	101,50	28,58	12					

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050; \*\*\*: p<0,010

### Analyse des interactions exploratoires selon leur proportion

Tableau XV Typologie des interactions de type exploratoire

Interactions de type exploratoire		
Variable de regroupement	Variables regroupées	Interface(s)
Interactions exploration de classes	Expansion des classes et expansion de toutes les classes	textuelle
	Surbrillance des classes commune à un résultat	textuelle
	Survol des classes avec défilement	textuelle
	Survol des classes	visuelle
	Focalisation des classes	visuelle
Interactions exploration de la liste des résultats	Combinaison de classes	visuelle
	Survol des résultats avec défilement	textuelle/visuelle
Interactions exploration de page web	Survol de l'aperçu avec défilement	textuelle/visuelle
	Survol de la page web avec défilement	textuelle/visuelle
	Survol de l'aperçu avec exploration	textuelle/visuelle
	Survol de la page web avec exploration	textuelle/visuelle

*Statistiques descriptives et distributions de l'utilisation des interactions de type exploratoire par zone de l'interface testée*

Tableau XVI Statistiques descriptives de l'utilisation des interactions de type exploratoire par zone de l'interface testée

Statistiques descriptives des interactions de type exploratoire par zone de l'interface testée										
Métriques	Interface	N	Moyenne	Erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Zone classe RR %	Visuelle (x)	11	15,63	0,66	13,33	6,74	45,46	0,68	5,88	28,79
	Textuelle (y)	12	12,15	0,64	11,62	5,87	34,44	0,99	4,26	25
Zone liste RR %	Visuelle (x)	11	5,29	0,66	5,26	3,52	12,39	0,15	0	10,78
	Textuelle (y)	12	3,73	0,64	3,08	3,37	11,39	1,19	0	11,76
Zone Page Web %	Visuelle (x)	11	12,07	0,66	10,78	5,33	28,38	0,56	3,51	22,73
	Textuelle (y)	12	9,59	0,64	10,57	4,13	17,02	-1,11	0	15,08
Total interaction exploratoire %	Visuelle (x)	11	32,98	0,66	31,58	8,81	77,69	1,53	22,67	54,55
	Textuelle (y)	12	25,46	0,64	25	8,88	78,8	-0,99	4,26	37,25

*Distributions de la proportion des interactions de type exploratoire par zone de l'interface testée*

Figure 21 Distributions de la proportion des interactions de type exploratoire de la zone "classe des résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

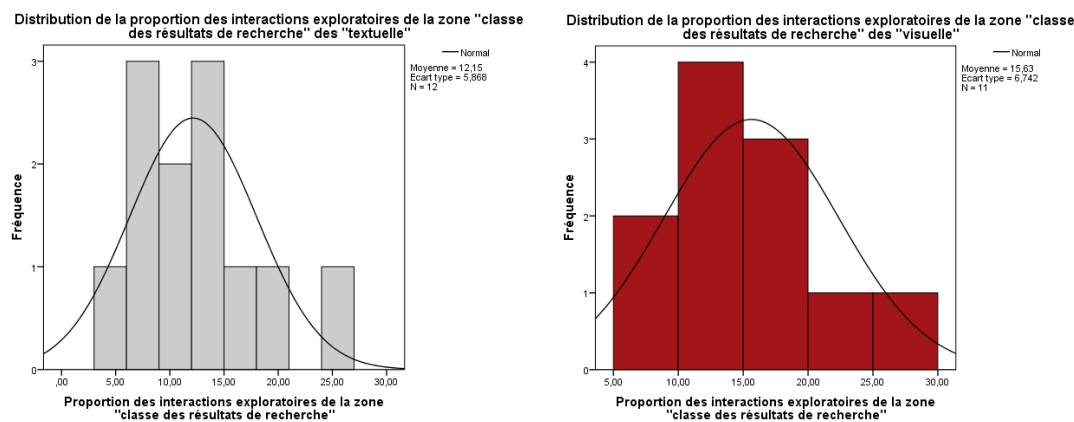


Figure 22 Distributions de la proportion des interactions de type exploratoire de la zone "liste des résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

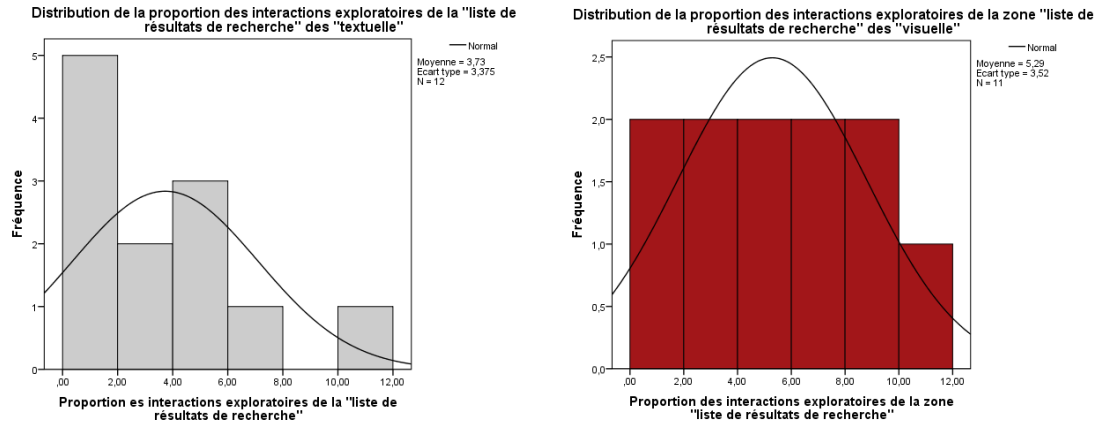


Figure 23 Distributions de la proportion des interactions de type exploratoire de la zone "page web" - interfaces visuelle et textuelle

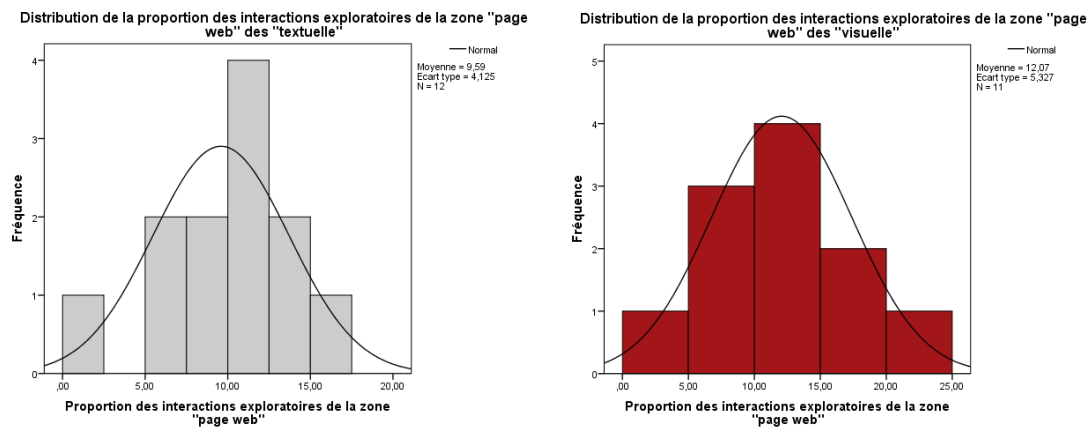
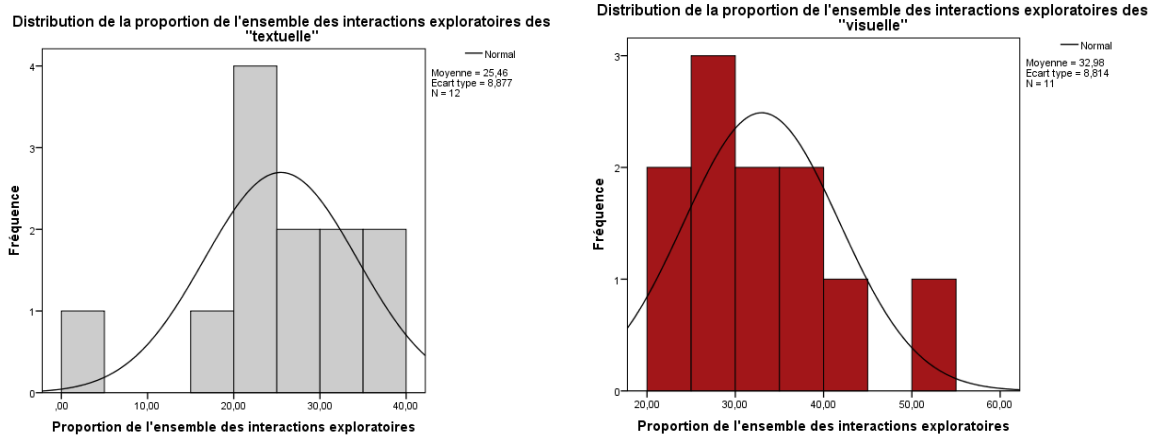


Figure 24 Distributions de la proportion des interactions de type exploratoire de l'ensemble des interactions exploratoires - interfaces visuelle et textuelle



Tests statistiques de la proportion des interactions de type exploratoire par zone de l'interface testée

Figure 25 Moyennes de l'utilisation des interactions de type « exploratoire »

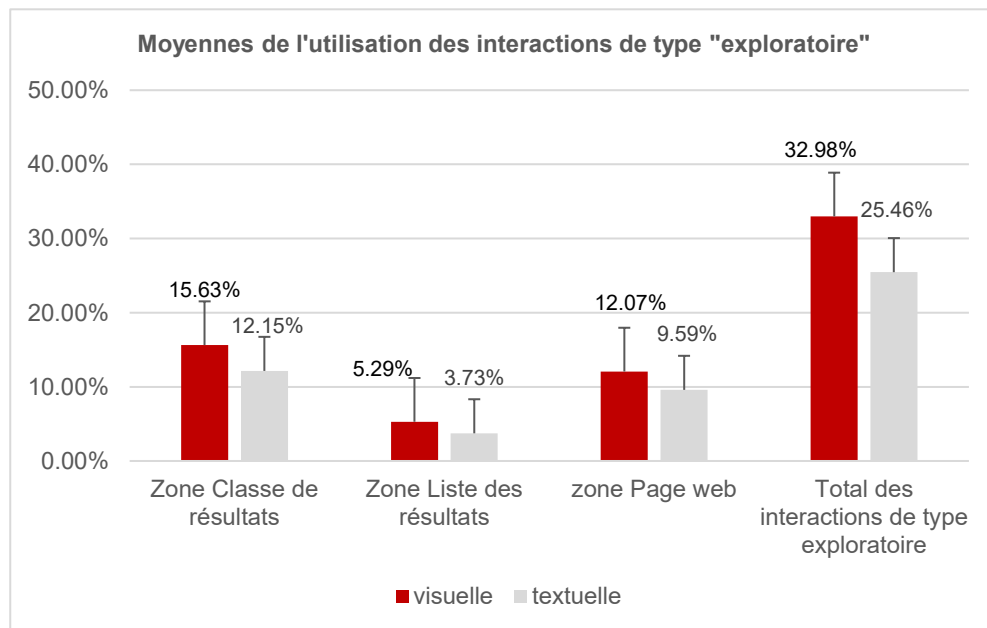


Tableau XVII Valeurs des tests d'hypothèses de l'utilisation des fonctionnalités interactives exploratoires

**Statistiques de l'utilisation des fonctionnalités interactives exploratoires**

Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Zone Classe de résultats	Visuelle (x)	15,63	2,03	6,74	13,33	11	3,48	19,96	0,2	0,13	
	Textuelle (y)	12,15	1,69	5,87	11,62	12					
Zone Liste des résultats	Visuelle (x)	5,29	1,06	3,52	5,26	11	1,56	20,63	0,29	0,32	
	Textuelle (y)	3,73	0,97	3,37	3,08	12					
Zone Page web	Visuelle (x)	12,07	1,61	5,33	10,78	11	2,48	18,84	0,23	0,41	
	Textuelle (y)	9,59	1,19	4,13	10,57	12					
<u>Total des interactions de type exploratoire</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>32,98</u>	<u>2,66</u>	<u>8,81</u>	<u>31,58</u>	<u>11</u>	<u>7,52</u>	<u>20,85</u>	<u>0,05</u>	<u>0,08</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	25,46	2,56	8,88	25	12					

## Expérience de recherche : Valeur ajoutée par rapport aux composants de l'interface

### Statistiques descriptives de la perception de l'expérience de recherche

Tableau XVIII Statistiques descriptives de la perception de l'expérience de recherche

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
J'ai apprécié de pouvoir manipuler la présentation des résultats de recherche	2.64	0.24	3.00	0.00	2.25	0.28	3.00	0.00
Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche	1.90	0.31	1.50	1.00	2.33	0.26	3.00	0.00
J'ai trouvé la façon de présenter les résultats de recherche compréhensible	2.64	0.24	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
La présentation des résultats de recherche a facilité mon repérage à travers l'ensemble de tous les résultats de recherche	2.00	0.30	2.00	0.00	2.50	0.26	3.00	0.00
Sélectionner les classes de résultats de recherche m'a permis de les analyser plus en profondeur	2.18	0.30	3.00	0.00	2.33	0.28	3.00	0.00
Je n'ai pas vu le temps passer durant la recherche	2.55	0.25	3.00	0.00	2.50	0.26	3.00	0.00
J'ai trouvé des résultats de recherche qui me semblent pertinents	2.45	0.28	3.00	0.00	2.17	0.30	3.00	0.00
J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche	2.40	0.31	3.00	1.00	2.33	0.28	3.00	0.00

### Distributions de la perception de l'expérience de recherche

Figure 26 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « J'ai apprécié de pouvoir manipuler la présentation des résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

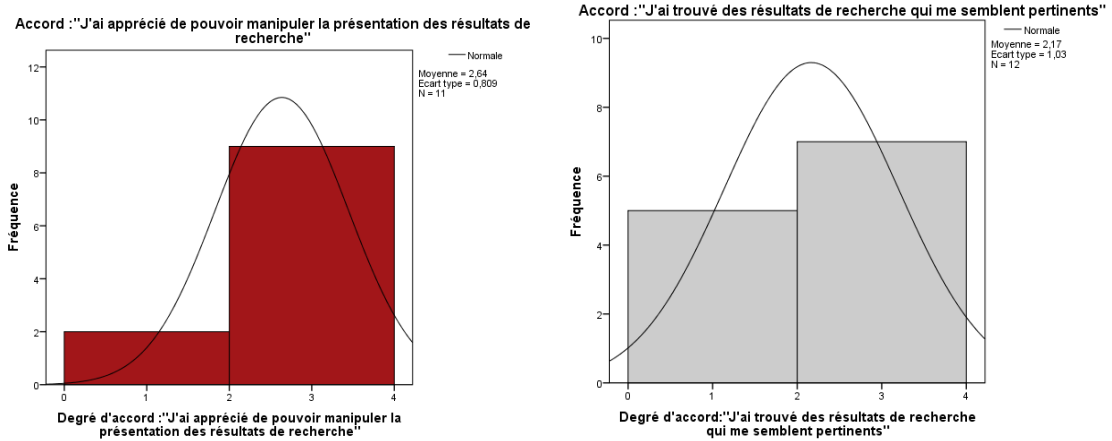


Figure 27 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

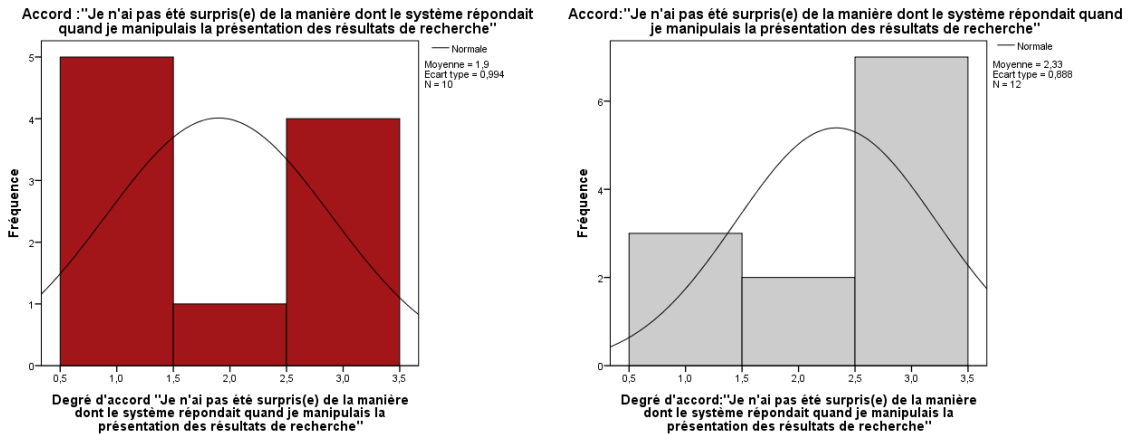




Figure 28 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « J'ai trouvé la façon de présenter les résultats de recherche compréhensible » - interfaces visuelle et textuelle

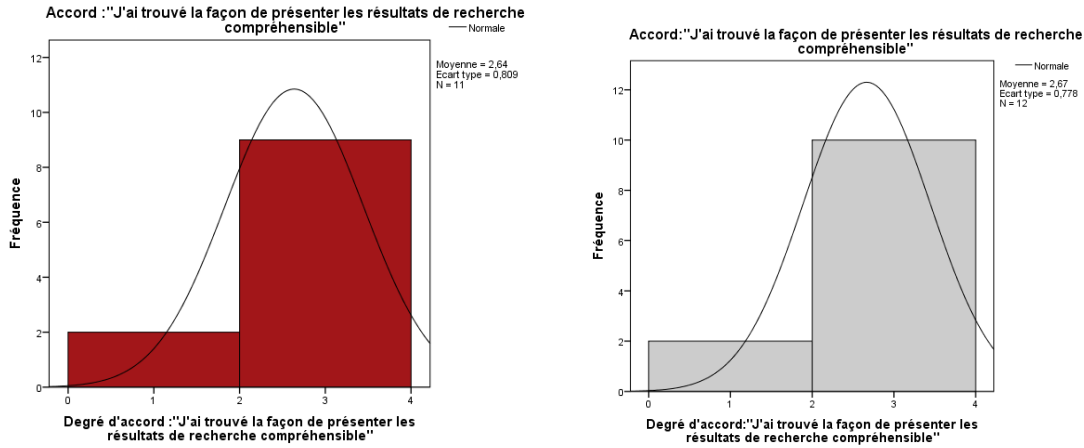


Figure 29 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « La présentation des résultats de recherche a facilité mon repérage à travers l'ensemble de tous les résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

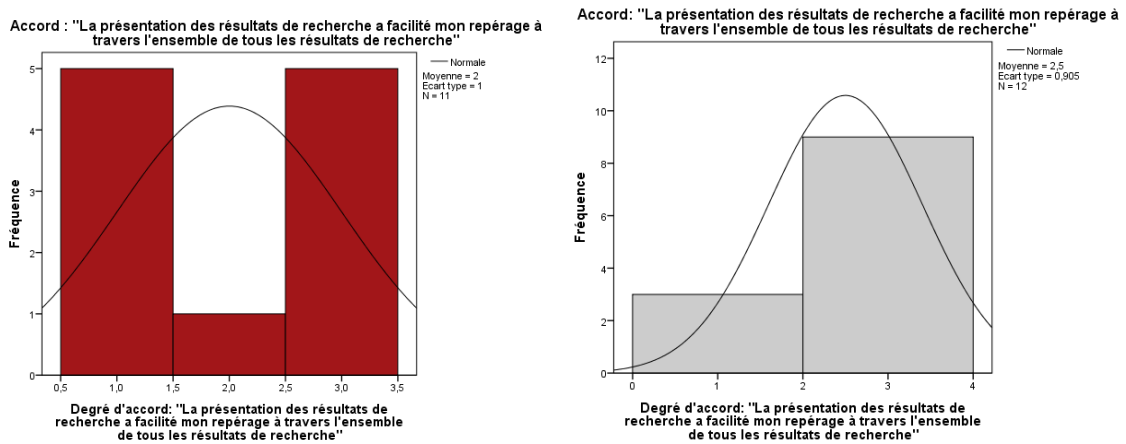


Figure 30 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Sélectionner les classes de résultats de recherche m'a permis de les analyser plus en profondeur » - interfaces visuelle et textuelle

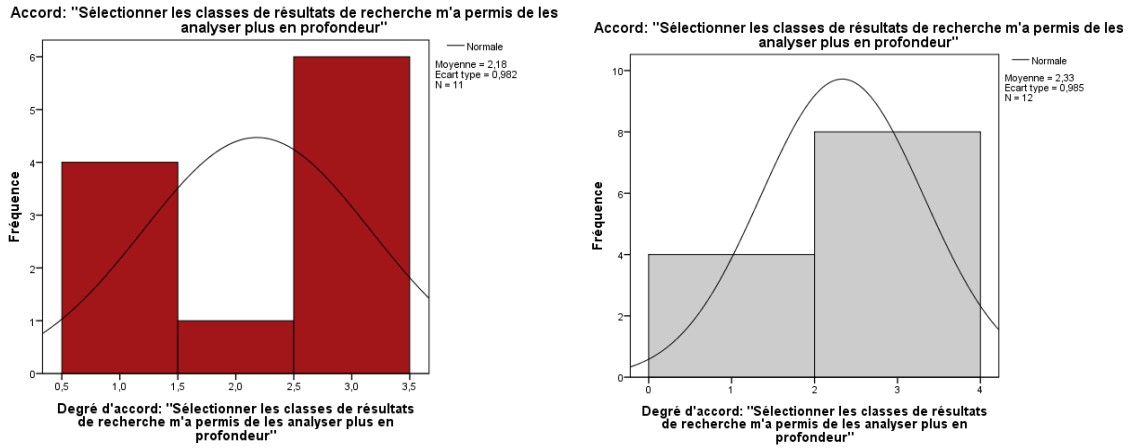


Figure 31 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je n'ai pas vu le temps passer durant la recherche » - interfaces visuelle et textuelle

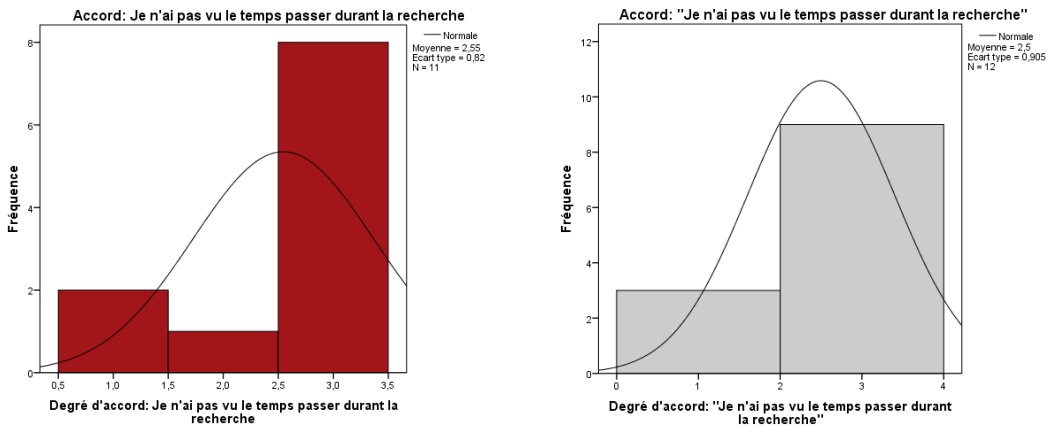


Figure 32 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « J'ai trouvé des résultats de recherche qui me semblent pertinents » - interfaces visuelle et textuelle

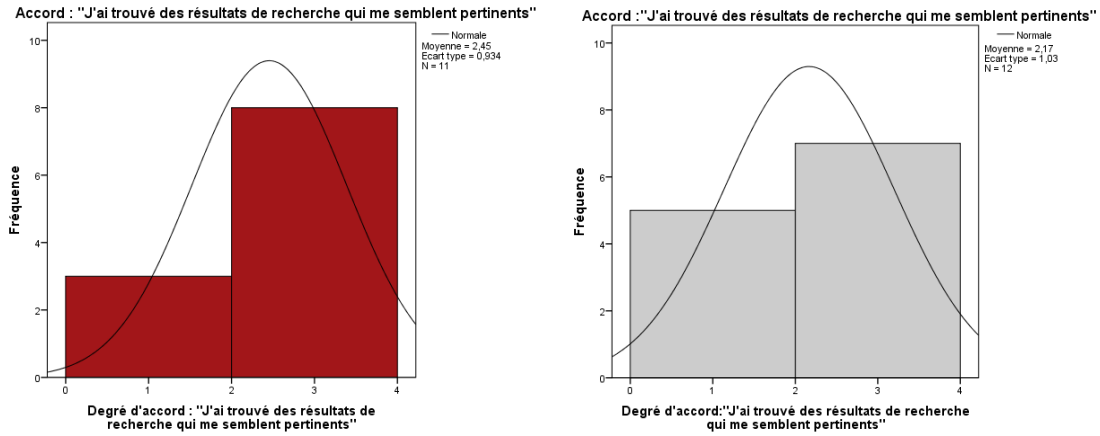
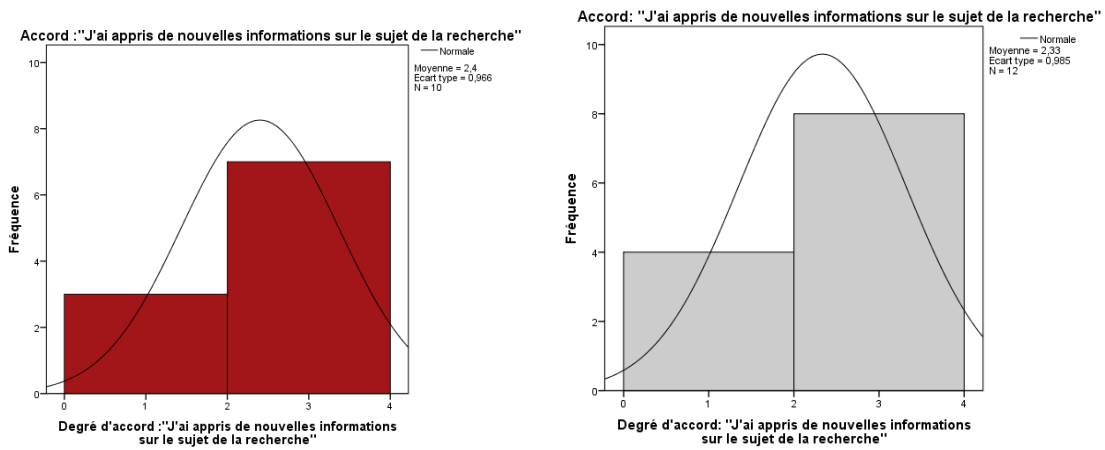


Figure 33 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche » - interfaces visuelle et textuelle



## Tests statistiques de la perception positive de l'expérience de recherche

Figure 34 Moyennes sur l'expérience positive de recherche d'information

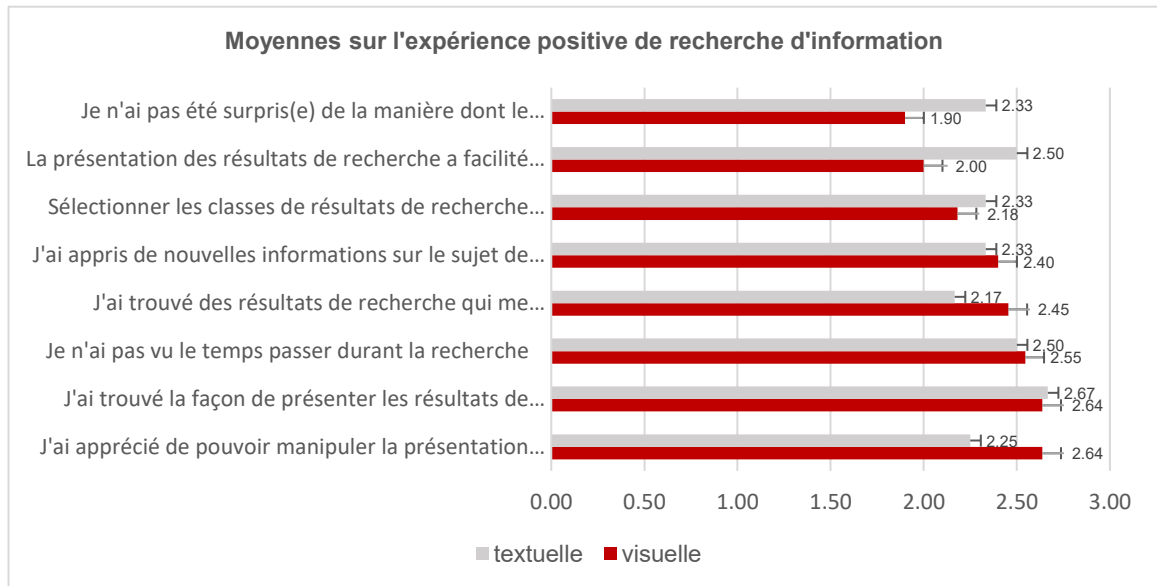


Tableau XIX Valeurs des tests d'hypothèses de l'expérience positive de la recherche d'information exploratoire

**Statistiques de la mesure de l'expérience positive de la recherche d'information exploratoire**

Expérience positive	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
J'ai apprécié de pouvoir manipuler la présentation des résultats de recherche	Visuelle (x)	2.64	0.244	3.00	0.809	11	0.39	20.850	0.309	0.379	
	Textuelle (y)	2.25	0.279	3.00	0.965	12					
Je n'ai pas été surpris(e) de la manière dont le système répondait quand je manipulais la présentation des résultats de recherche	Visuelle (x)	1.90	0.314	1.50	0.994	10	-0.43	18.313	0.299	0.346	
	Textuelle (y)	2.33	0.256	3.00	0.888	12					
J'ai trouvé la façon de présenter les résultats de recherche compréhensible	Visuelle (x)	2.64	0.244	3.00	0.809	11	-0.03	20.653	0.928	1	
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3.00	0.778	12					
La présentation des résultats de recherche a facilité mon repérage à travers l'ensemble de tous les résultats de recherche	Visuelle (x)	2.00	0.302	2.00	1.000	11	-0.50	20.263	0.224	0.288	
	Textuelle (y)	2.50	0.261	3.00	0.905	12					
Sélectionner les classes de résultats de recherche m'a permis de les analyser plus en profondeur	Visuelle (x)	2.18	0.296	3.00	0.982	11	-0.15	20.838	0.716	0.74	
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3.00	0.985	12					
Je n'ai pas vu le temps passer durant la recherche	Visuelle (x)	2.55	0.247	3.00	0.820	11	0.05	20.999	0.901	1	
	Textuelle (y)	2.50	0.261	3.00	0.905	12					
J'ai trouvé des résultats de recherche qui me semblent pertinents	Visuelle (x)	2.45	0.282	3.00	0.934	11	0.29	20.999	0.490	0.566	
	Textuelle (y)	2.17	0.297	3.00	1.030	12					
J'ai appris de nouvelles informations sur le sujet de la recherche	Visuelle (x)	2.40	0.306	3.00	0.966	10	0.07	19.420	0.875	0.923	
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3.00	0.985	12					

## Expérience de recherche : Irritants par rapport aux composants de l'interface

### Statistiques descriptives de la perception négative de l'expérience de recherche

Tableau XX Statistiques descriptives de la perception négative de l'expérience de recherche

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
Je me suis senti(e) désorienté(e)	1.91	0.25	2.00	0.00	1.58	0.23	1.00	0.00
Je n'ai pas compris comment interagir avec la visualisation	1.36	0.15	1.00	0.00	1.36	0.15	1.00	1.00
Je n'ai pas pu vraiment mener ma recherche comme je le souhaitais	1.45	0.21	1.00	0.00	1.42	0.19	1.00	0.00
J'ai ressenti des moments de frustration	1.64	0.20	2.00	0.00	1.92	0.29	1.50	0.00
Certaines informations m'étaient cachées par moment et cela m'a gêné	1.64	0.24	1.00	0.00	1.58	0.19	1.50	0.00
Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments	1.44	0.24	1.00	2.00	1.50	0.23	1.00	0.00
Je n'ai pas obtenu de résultats vraiment pertinents	1.36	0.15	1.00	0.00	1.25	0.18	1.00	0.00
Je trouve que la présentation était trop "désordonnée"	1.55	0.16	2.00	0.00	1.33	0.14	1.00	0.00

## Distributions de la perception de l'expérience de recherche

Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je me suis senti(e) désorienté(e) » - interfaces visuelle et textuelle

Figure 35 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je me suis senti(e) désorienté(e) » - interfaces visuelle et textuelle

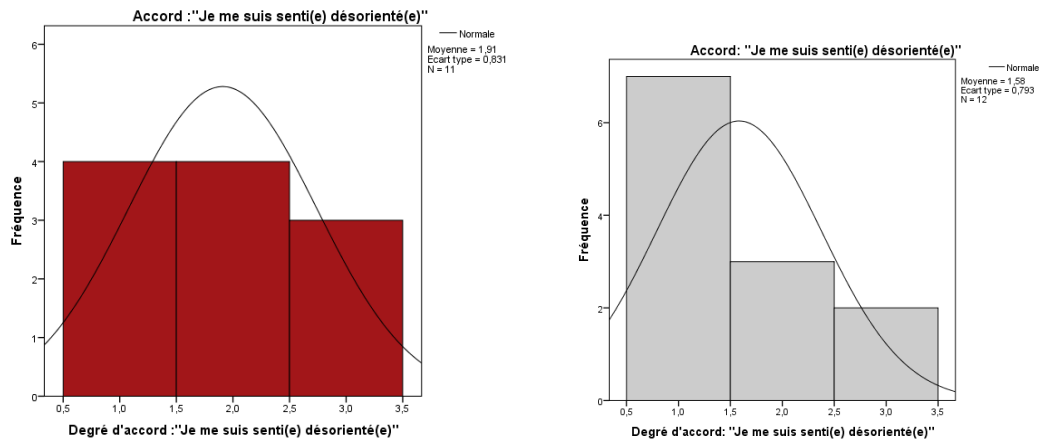


Figure 36 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je n'ai pas compris comment interagir avec la visualisation » - interfaces visuelle et textuelle

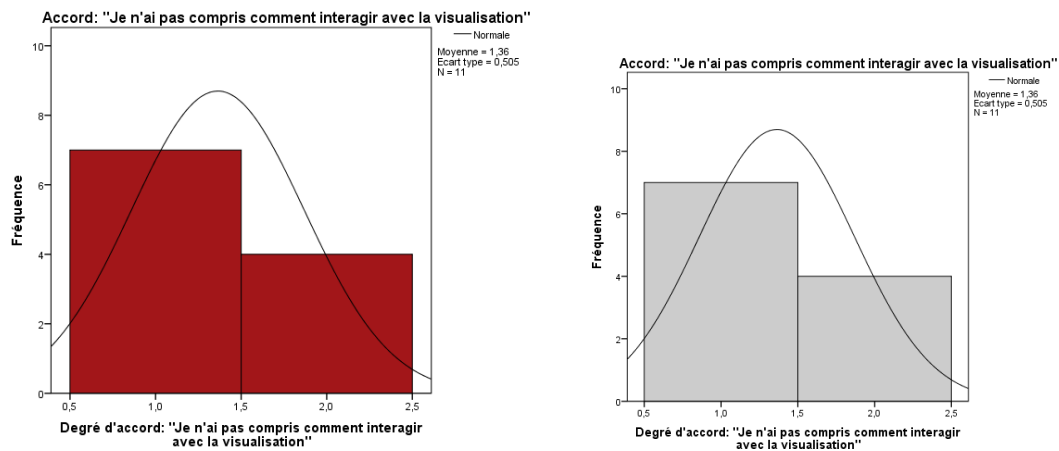


Figure 37 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je n'ai pas pu vraiment mener ma recherche comme je le souhaitais » - interfaces visuelle et textuelle

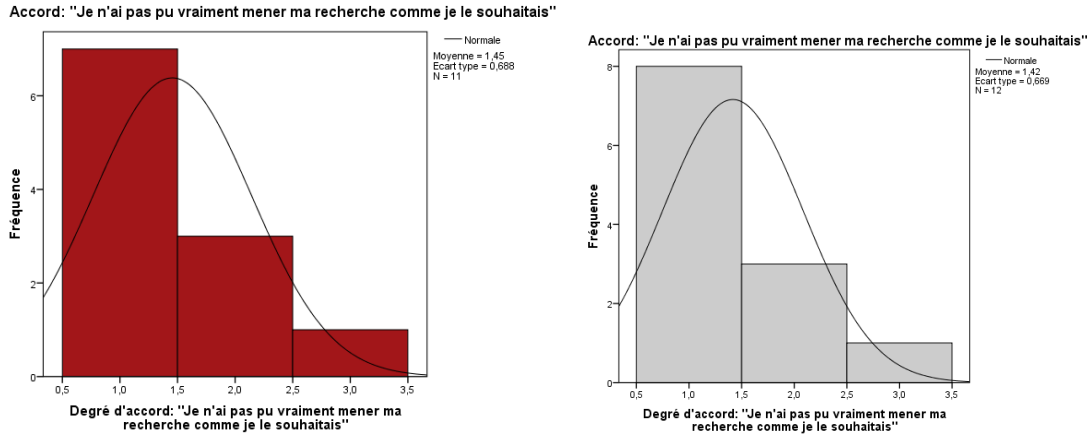


Figure 38 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « J'ai ressenti des moments de frustration » - interfaces visuelle et textuelle

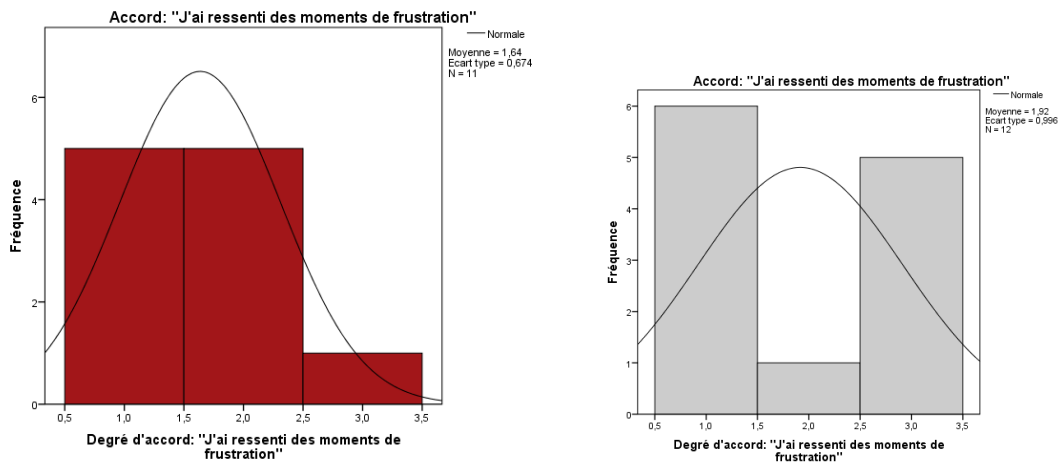




Figure 39 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Certaines informations m'étaient cachées par moment et cela m'a gêné » - interfaces visuelle et textuelle

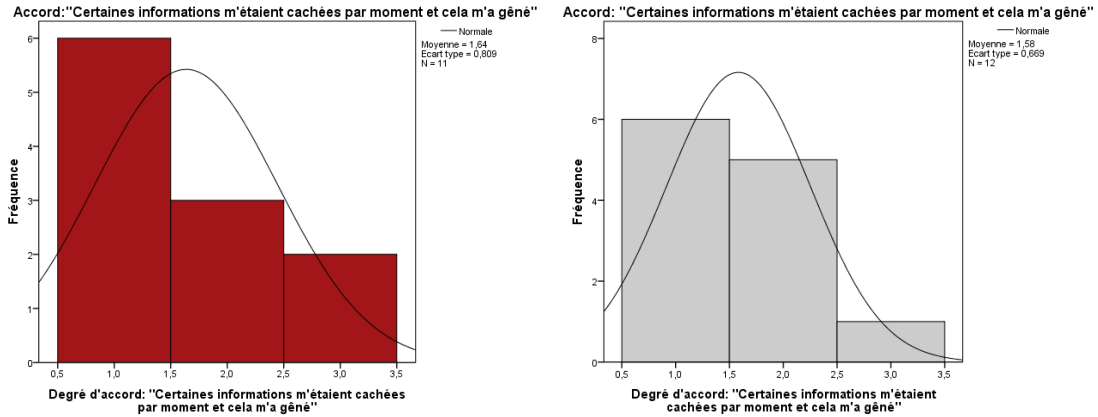


Figure 40 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments » - interfaces visuelle et textuelle

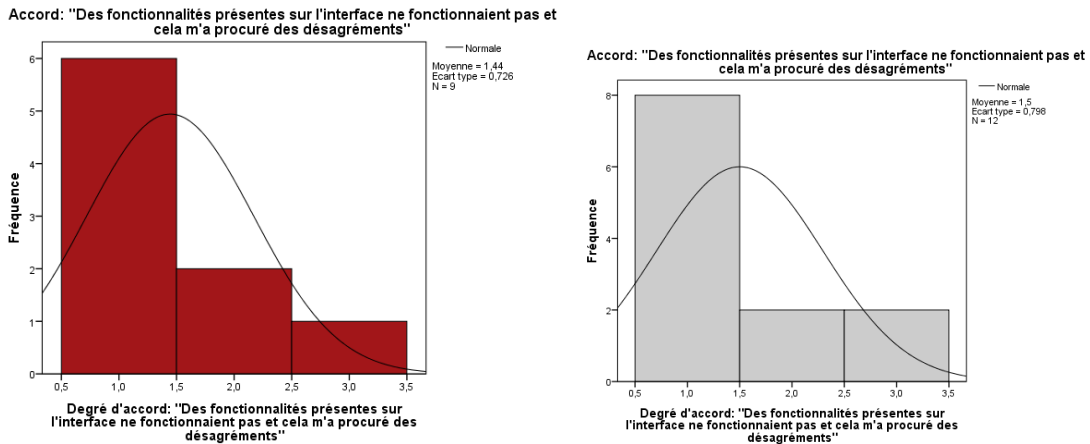


Figure 41 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je n'ai pas obtenu de résultats vraiment pertinents » - interfaces visuelle et textuelle

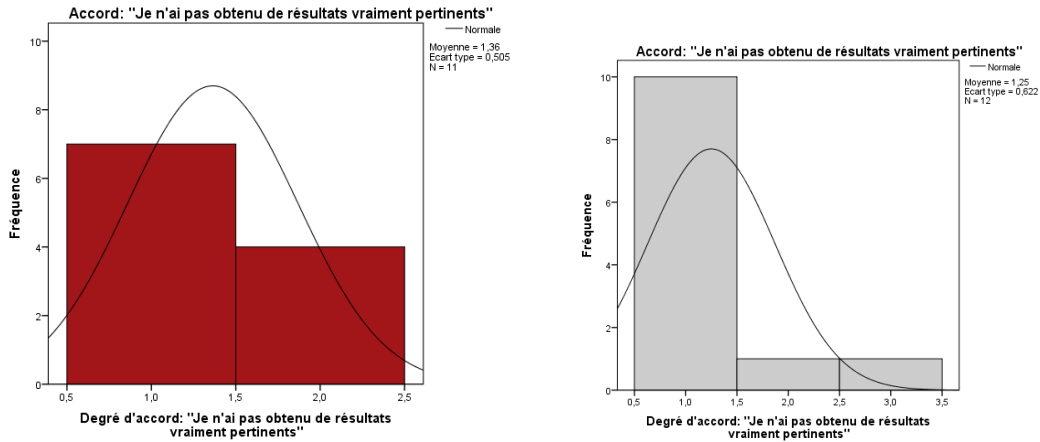
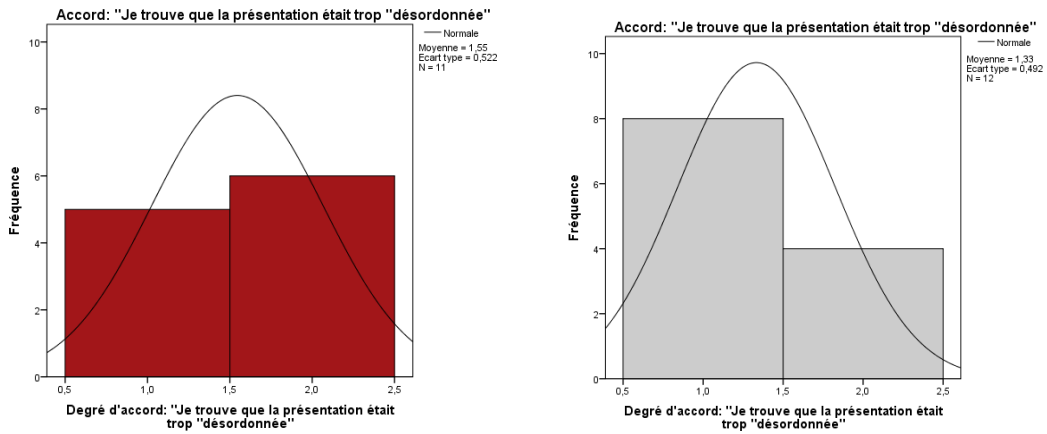


Figure 42 Distributions sur le degré d'accord par rapport à l'affirmation « Je trouve que la présentation était trop "désordonnée" » - interfaces visuelle et textuelle



## Tests statistiques de la perception négative de l'expérience de recherche

Figure 43 Moyennes de la perception négative de l'expérience de recherche

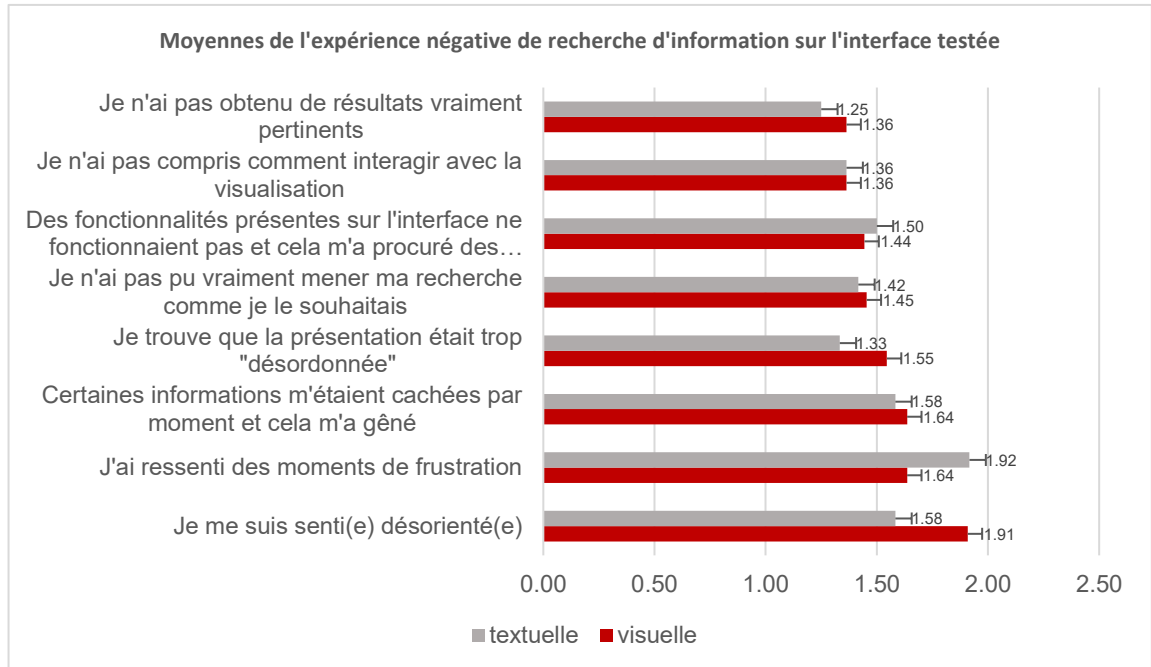


Tableau XXI Valeurs des tests d'hypothèses de l'expérience négative de la recherche d'information exploratoire

**Statistiques de la mesure de l'expérience négative de la recherche d'information exploratoire**

Expérience négative	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Je me suis senti(e) désorienté(e)	Visuelle (x)	1.91	0.251	2.00	0.831	11	0.33	20.607	0.348	0.379	
	Textuelle (y)	1.58	0.229	1.00	0.793	12					
Je n'ai pas compris comment interagir avec la visualisation	Visuelle (x)	1.36	0.152	1.00	0.505	11	0.00	20.000	1.000	1	
	Textuelle (y)	1.36	0.152	1.00	0.505	11					
Je n'ai pas pu vraiment mener ma recherche comme je le souhaitais	Visuelle (x)	1.45	0.207	1.00	0.688	11	0.04	20.706	0.895	0.928	
	Textuelle (y)	1.42	0.193	1.00	0.669	12					
J'ai ressenti des moments de frustration	Visuelle (x)	1.64	0.203	2.00	0.674	11	-0.28	21.00	0.44	0.608	
	Textuelle (y)	1.92	0.288	1.50	0.996	12					
Certaines informations m'étaient cachées par moment et cela m'a gêné	Visuelle (x)	1.64	0.244	1.00	0.809	11	0.05	19.494	0.866	0.976	
	Textuelle (y)	1.58	0.193	1.50	0.669	12					
Des fonctionnalités présentes sur l'interface ne fonctionnaient pas et cela m'a procuré des désagréments	Visuelle (x)	1.44	0.242	1.00	0.726	9	-0.06	18.192	0.870	1	
	Textuelle (y)	1.50	0.230	1.00	0.798	12					
Je n'ai pas obtenu de résultats vraiment pertinents	Visuelle (x)	1.36	0.152	1.00	0.505	11	0.11	20.720	0.634	0.525	
	Textuelle (y)	1.25	0.179	1.00	0.622	12					
Je trouve que la présentation était trop "désordonnée"	Visuelle (x)	1.55	0.157	2.00	0.522	11	0.21	20.539	0.329	0.413	
	Textuelle (y)	1.33	0.142	1.00	0.492	12					

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\* :  $p < 0,010$

# Analyse de l'utilisabilité

## Efficacité

### Analyse du taux d'erreur

#### Statistiques descriptives du taux d'erreur

Tableau XXII Statistiques descriptives du taux d'erreur

Statistiques descriptives du taux d'erreur										
Métriques	Interface	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Requêtes ou classes impertinentes	Visuelle (x)	11	9,36	1,67	9,00	5,55	30,85	0,19	1,00	18,00
	Textuelle (y)	12	5,25	1,02	4,50	3,52	12,39	0,26	0,00	12,00
Erreur interactive	Visuelle (x)	11	2,64	0,59	2,00	1,96	3,85	0,82	0,00	6,00
	Textuelle (y)	12	2,42	0,42	3,00	1,44	2,08	-0,02	0,00	5,00
Désorientation	Visuelle (x)	11	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
	Textuelle (y)	12	0,84	0,08	0,00	0,29	0,08	0,26	0,00	1,00

\* : p<0,100 ; \*\* : p<0,050 ; \*\*\* : p<0,010

#### Distributions du taux d'erreur

Figure 44 Distributions du nombre de requêtes ou de classes impertinentes – interfaces visuelle et textuelle

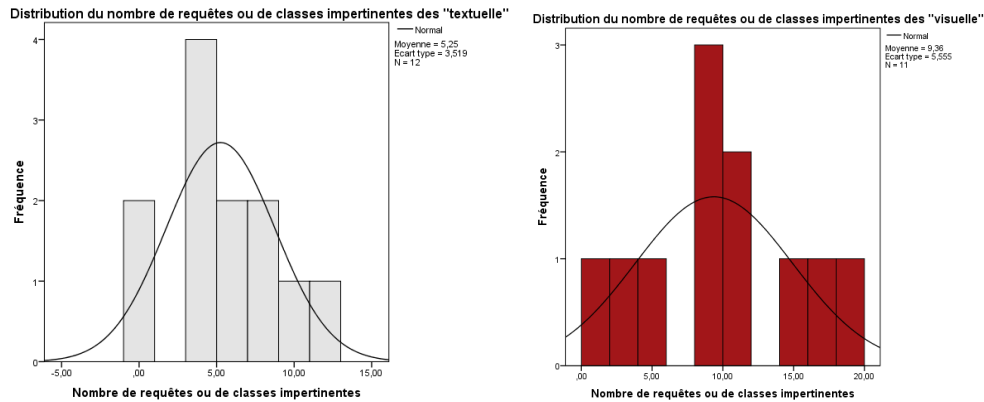


Figure 45 Distributions de l'ensemble des erreurs interactives – interfaces visuelle et textuelle

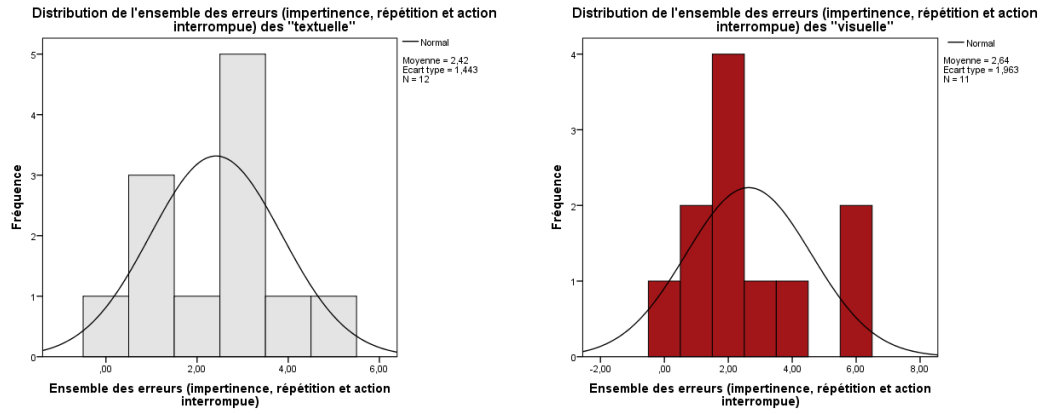
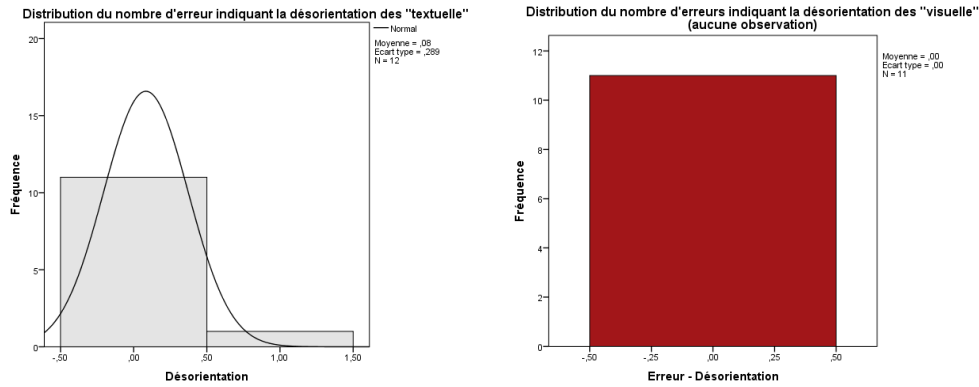


Figure 46 Distributions des erreurs indiquant la désorientation – interfaces visuelle et textuelle



Tests statistiques du taux d'erreur

Figure 47 Moyennes des métriques du taux d'erreur

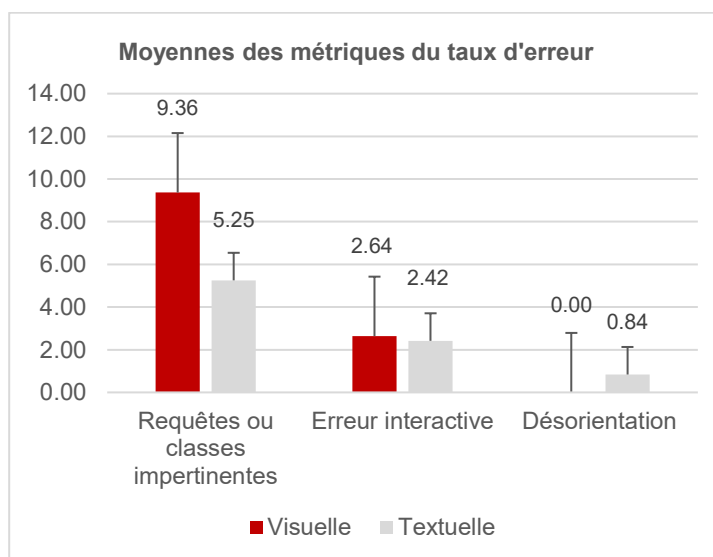


Tableau XXIII Valeurs des tests d'hypothèses du taux d'erreur, métrique d'efficacité

Statistiques du taux d'erreur										
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Requêtes ou classes impertinentes	Visuelle (x)	9,364	1,675	5,554	11	4,114	16,66	0,051*	0,079*	textuelle
	Textuelle (y)	5,250	1,016	3,519	12					
Erreur interactive	Visuelle (x)	2,636	0,592	1,963	11	0,220	18,28	0,765	1,000	textuelle
	Textuelle (y)	2,417	0,417	1,443	12					
Désorientation	Visuelle (x)	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	11	0,838	21	0,350	0,740	visuelle
	Textuelle (y)	0,838	0,083	0,289	12					

\* :  $p < 0,100$  ; \*\* :  $p < 0,050$  ; \*\*\* :  $p < 0,010$

b. Erreur - Désorientation est une constante lorsque l'interface testée = Visuelle. Elle a été omise.

## Analyse de la performance

### Statistiques descriptives de la performance

Tableau XXIV Statistiques descriptives des métriques de la performance

Statistiques de la performance										
Métriques	Interface	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Rappel interactif (adapté)	Visuelle (x)	11	0,09	0,01	0,09	0,02	0,00	0,54	0,05	0,14
	Textuelle (y)	12	0,18	0,02	0,15	0,08	0,01	1,33	0,09	0,35
Précision interactive (adaptée)	Visuelle (x)	11	0,66	0,04	0,63	0,14	0,02	0,47	0,44	0,92
	Textuelle (y)	12	0,65	0,03	0,67	0,11	0,01	-0,01	0,49	0,81
Pertinence relative (adaptée)	Visuelle (x)	11	0,23	0,01	0,22	0,04	0,00	0,36	0,16	0,31
	Textuelle (y)	12	0,30	0,02	0,29	0,08	0,01	0,52	0,16	0,47

### Distributions de la performance

Figure 48 Distributions du rappel interactif – interfaces visuelle et textuelle

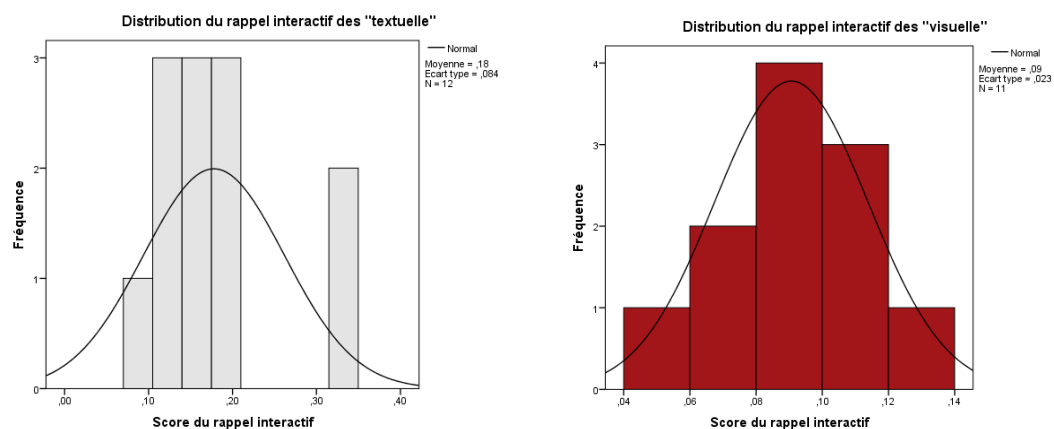




Figure 49 Distributions de la précision interactive – interfaces visuelle et textuelle

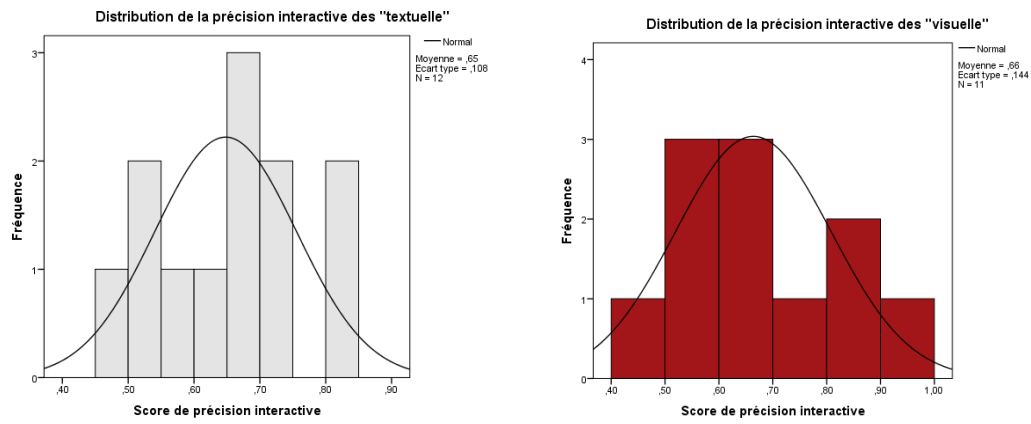
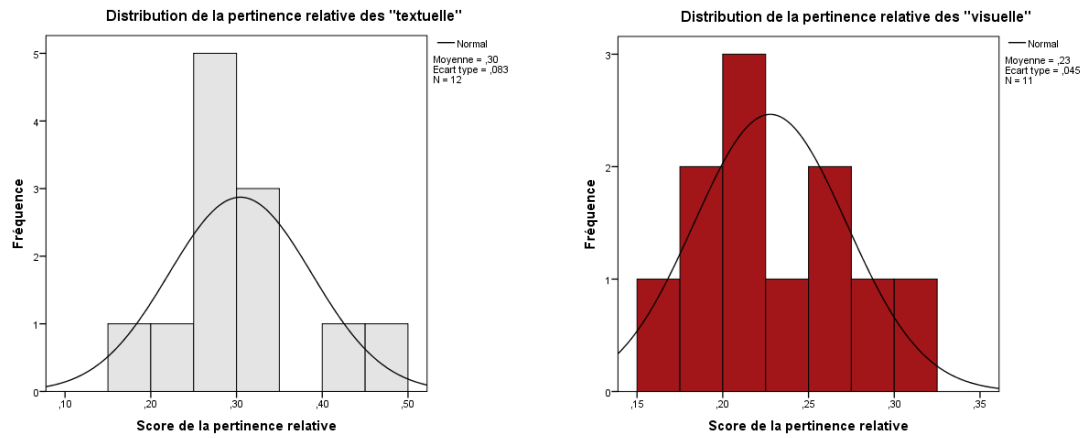


Figure 50 Distributions de la pertinence relative – interfaces visuelle et textuelle



*Statistiques inférentielles de la performance*

Figure 51 Moyennes des mesures de performance

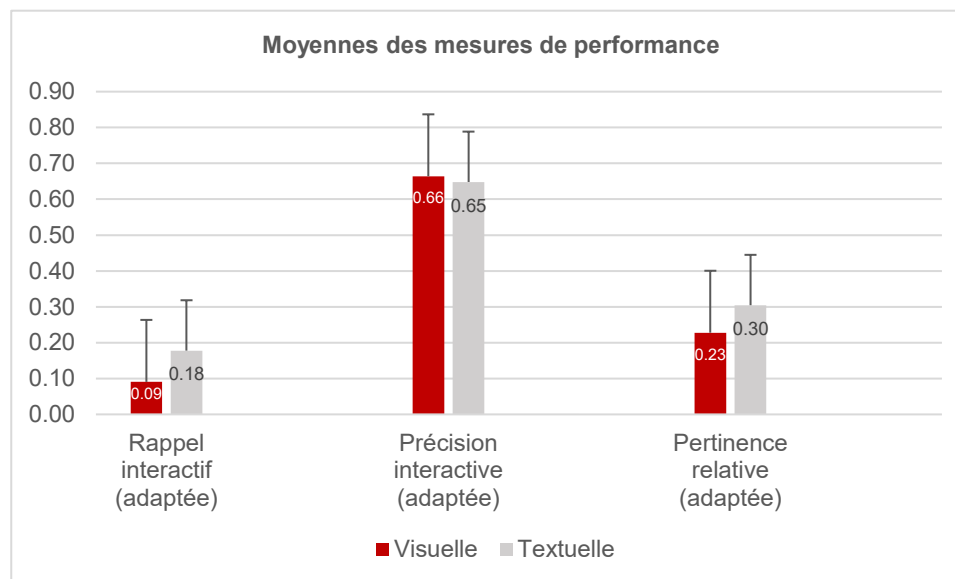


Tableau XXV Tests statistiques des mesures de performance

Statistiques de la performance											
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Ecart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Rappel interactif (adapté)</u>	Visuelle (x)	0,09	0,01	0,09	0,02	11	<u>0,09</u>	<u>21</u>	<u>0,003*</u>	<u>2,884E-41***</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>0,18</u>	<u>0,02</u>	<u>0,15</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>					
Précision interactive (adaptée)	Visuelle (x)	0,66	0,04	0,63	0,14	11	0,02	18,44	0,770	0,833	
	Textuelle (y)	0,65	0,03	0,67	0,11	12					
<u>Pertinence relative (adaptée)</u>	Visuelle (x)	0,23	0,01	0,22	0,04	11	<u>0,08</u>	<u>17,09</u>	<u>0,013***</u>	<u>0,0131***</u>	<u>textuelle</u>
	Textuelle (y)	<u>0,30</u>	<u>0,02</u>	<u>0,29</u>	<u>0,08</u>	<u>12</u>					

\* :  $p < 0,100$  \*\* :  $p < 0,050$  \*\*\* :  $p < 0,010$

## Analyse du taux de réussite

### Statistiques descriptives du taux de réussite

Tableau XXVI Statistiques descriptives du taux de réussite

Statistiques descriptives du taux de réussite										
Métriques	Interface	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Taux de sauvegarde après visite <sup>a</sup>	Visuelle (x)	11	0,61	0,07	0,63	0,23	0,06	0,20	0,28	1,00
	Textuelle (y)	12	0,80	0,11	0,80	0,23	0,15	1,90	0,42	1,83

\* :  $p < 0,100$  \*\* :  $p < 0,050$  \*\*\* :  $p < 0,010$

a : pour deux participants TX, le nombre de résultats sauvegardés était supérieur au nombre de résultats vus après visite, ce qui n'arrive pas dans le groupe des VIS. Dès lors, après vérification sur les grilles d'analyse, les pages web visitées font partie des URLs sauvegardés, dans les deux cas.

### Distributions du taux de réussite

Figure 52 Distributions du taux de sauvegarde après visite - interfaces textuelle et visuelle

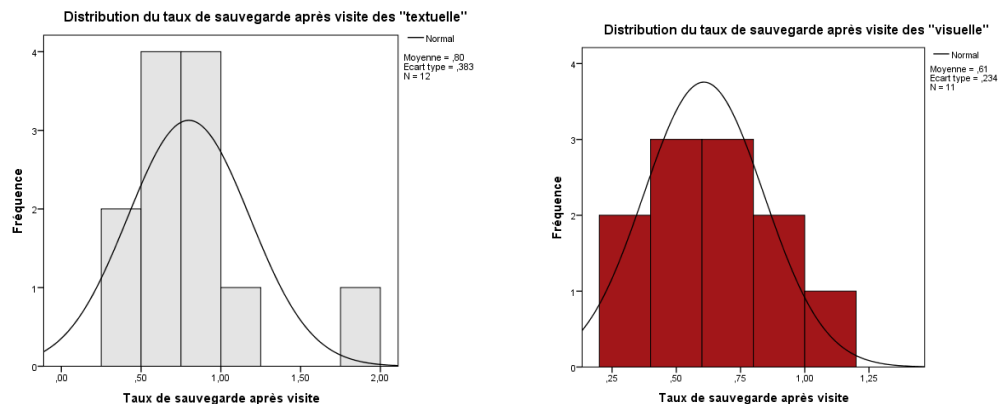
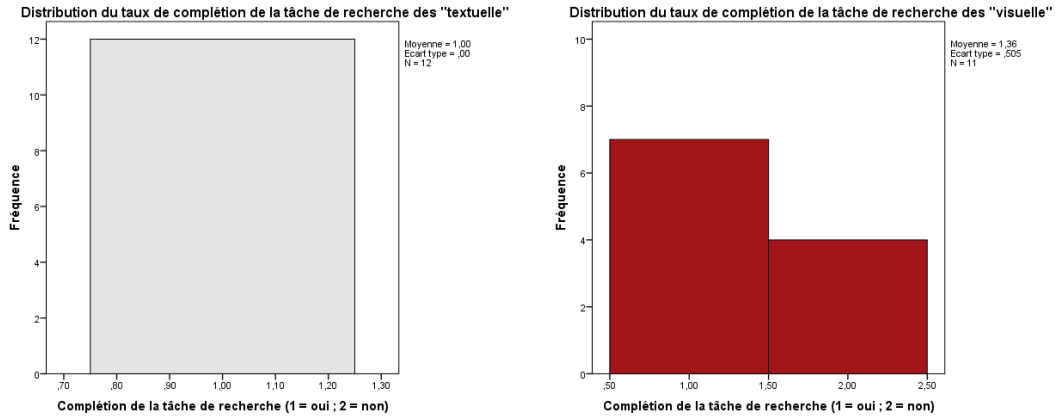


Figure 53 Distributions du taux de complétion de la tâche de recherche - interfaces textuelle et visuelle



*Tests statistiques du taux de réussite*

Figure 54 Moyennes du taux de sauvegarde après visite

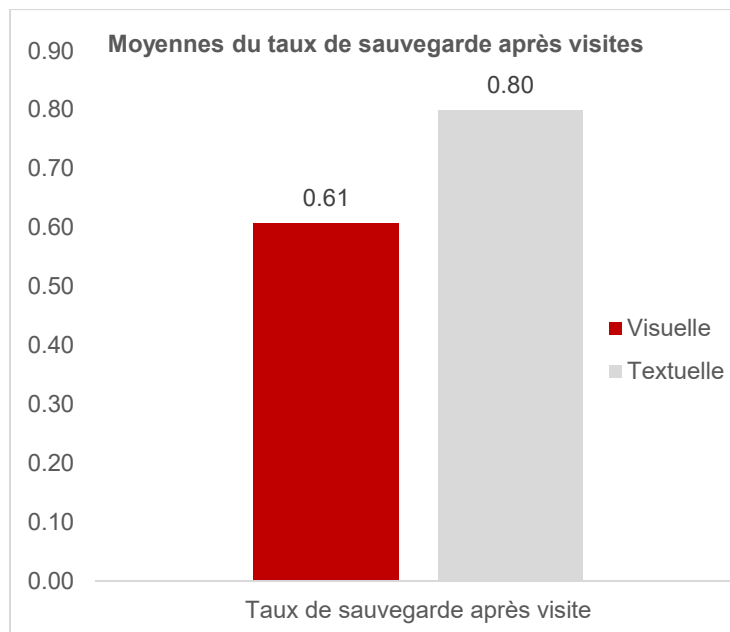


Figure 55 Effectif des participants – Complétion de la tâche

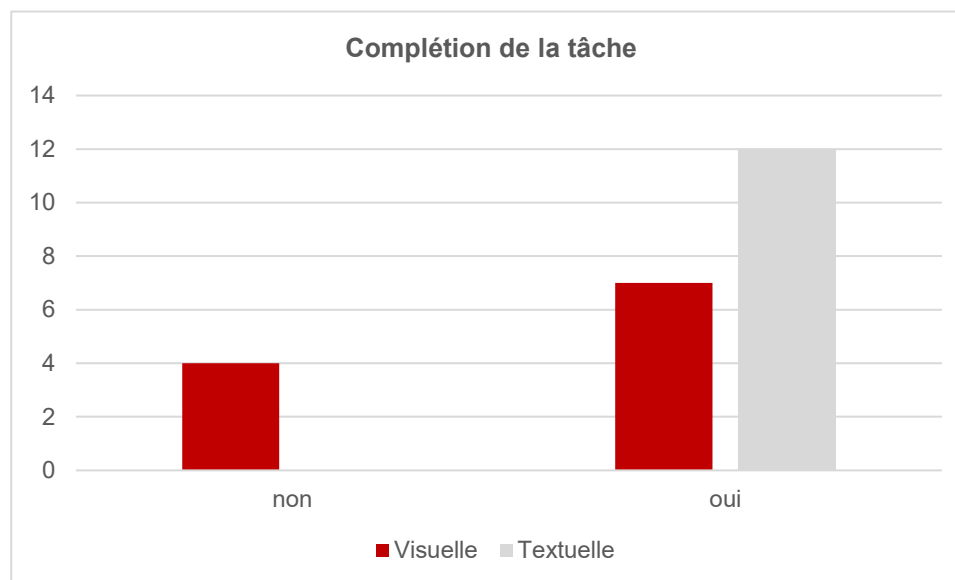


Tableau XXVII Valeurs des tests d’hypothèses pour le taux de réussite

Statistiques du taux de réussite											
Métriques	Interface	Moyenne	Moyenne erreur standard	Écart type	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	
Taux de sauvegarde après visite <sup>a</sup>	Visuelle (x)	0,61	0,07	0,23	0,63	11	-0,19	18,42	0,126	0,169	
	Textuelle (y)	0,80	0,07	0,23	0,75	12					

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

a : pour deux participants TX, le nombre de résultats sauvegardés était supérieur au nombre de résultats vus après visite, ce qui n’arrive pas dans le groupe des VIS. Dès lors, après vérification sur les grilles d’analyse, les pages web visitées font partie des URLs sauvegardés, dans les deux cas.

Tableau XXVIII Test exact de Fisher - Complétion de la tâche de recherche

Tests du khi-deux					
Complétion de la recherche * Interface testée	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Sig. exacte (bilatérale)	Sig. exacte (unilatérale)
khi-deux de Pearson	,004 <sup>a</sup>	1	0.949		
Correction pour continuité <sup>b</sup>	0.000	1	1.000		
Rapport de vraisemblance	0.004	1	0.949		
<b>Test exact de Fisher</b>				<b>1.000</b>	<b>0.739<sup>c</sup></b>
Association linéaire par linéaire	0.004	1	0.950		
N d'observations valides	23				

a. 2 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,96.

b. Calculée uniquement pour une table 2x2

c. Non significatif

## Efficience

### Analyse de l'efficience

#### Statistiques descriptives de l'efficience

Tableau XXIX Statistiques descriptives des mesures temporelles (efficience)

Statistiques des mesures temporelles										
Métriques	Interface	N	Moyenne	Moyenne erreur Standard	Médiane	Écart type	Variance	Asymétrie	Min	Max
Durée effective de la recherche	Visuelle (x)	11	916,82	10,91	911,00	36,18	1308,96	-0,69	837,00	970,00
	Textuelle (y)	12	830,50	32,64	869,00	113,06	12783,36	-1,34	569,00	954,00
Durée 1ère partie de la recherche	Visuelle (x)	11	402,00	21,86	426,00	72,50	5256,80	-0,46	278,00	505,00
	Textuelle (y)	12	508,08	38,14	512,00	132,11	17452,99	0,35	290,00	786,00
Durée 2nde partie de la recherche	Visuelle (x)	11	514,82	20,37	504,00	67,56	4564,16	-0,05	400,00	620,00
	Textuelle (y)	12	322,42	25,95	318,00	89,88	8078,45	-0,60	111,00	490,00
Durée pour trouver le 1er résultat (1ère partie)	Visuelle (x)	10	210,00	29,35	203,00	97,33	9473,40	0,44	45,00	404,00
	Textuelle (y)	11	119,58	19,24	97,00	66,64	4440,27	1,41	55,00	276,00
Durée pour trouver le 1er résultat (2nde partie)	Visuelle (x)	11	147,30	22,08	144,00	69,82	4874,23	0,69	56,00	290,00
	Textuelle (y)	12	144,82	40,06	79,00	132,86	17651,56	1,29	39,00	401,00

#### Distributions de l'efficience

Figure 56 Distributions de la durée effective de la recherche (en secondes) – interfaces visuelle et textuelle

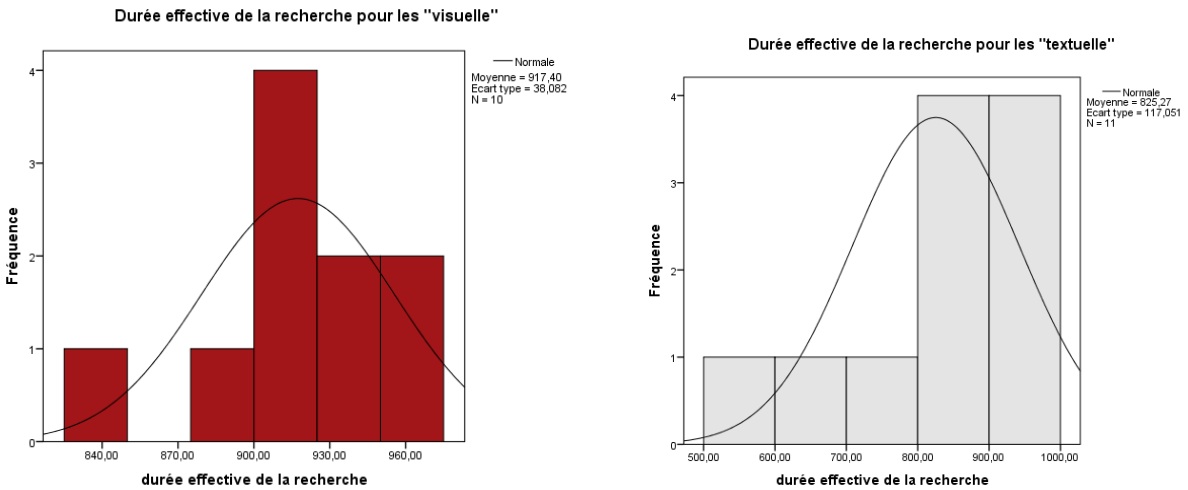


Figure 57 Distributions de la durée de la première partie de la recherche (en secondes) - interfaces visuelle et textuelle

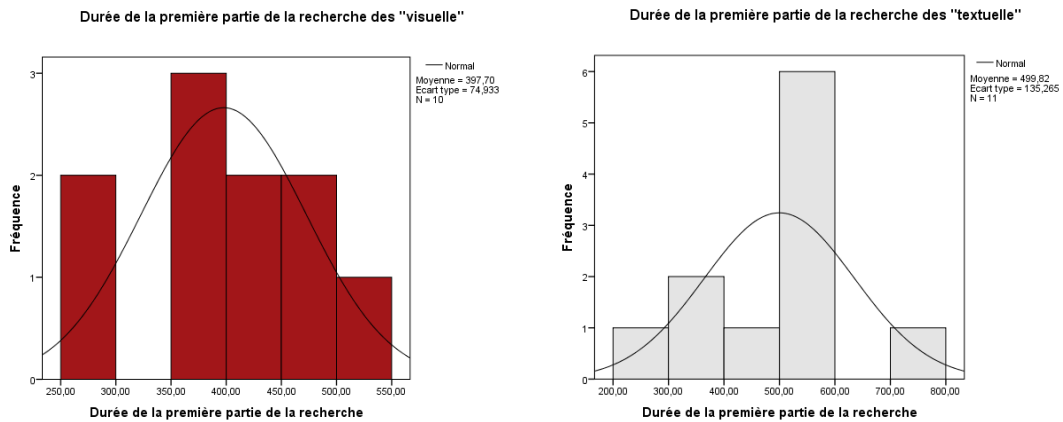


Figure 58 Distributions de la durée de la seconde partie de la recherche (en secondes) - interfaces visuelle et textuelle

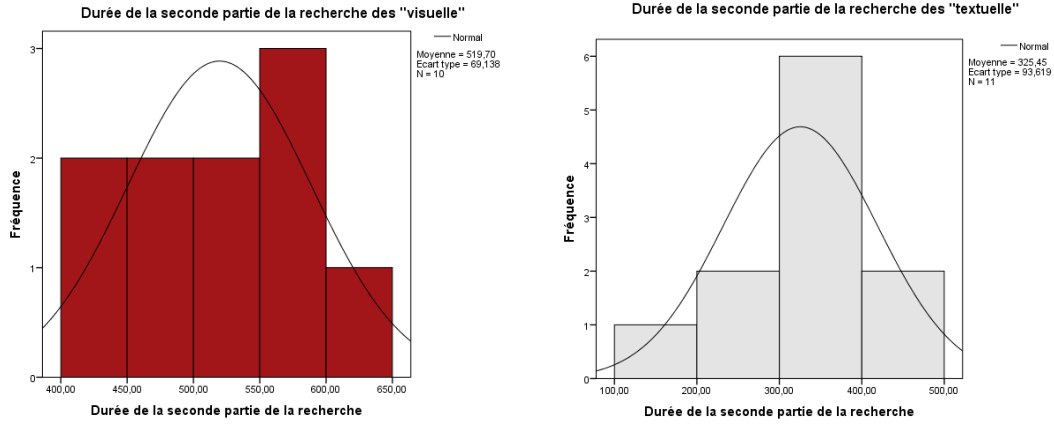


Figure 59 Distributions de la durée avant la sauvegarde du 1<sup>er</sup> résultat de recherche (1<sup>ère</sup> partie de la recherche) – interfaces visuelle et textuelle

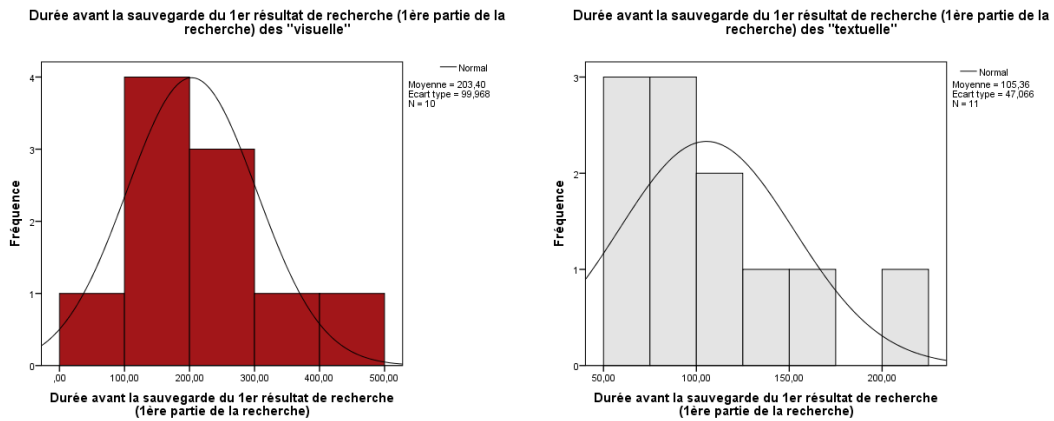
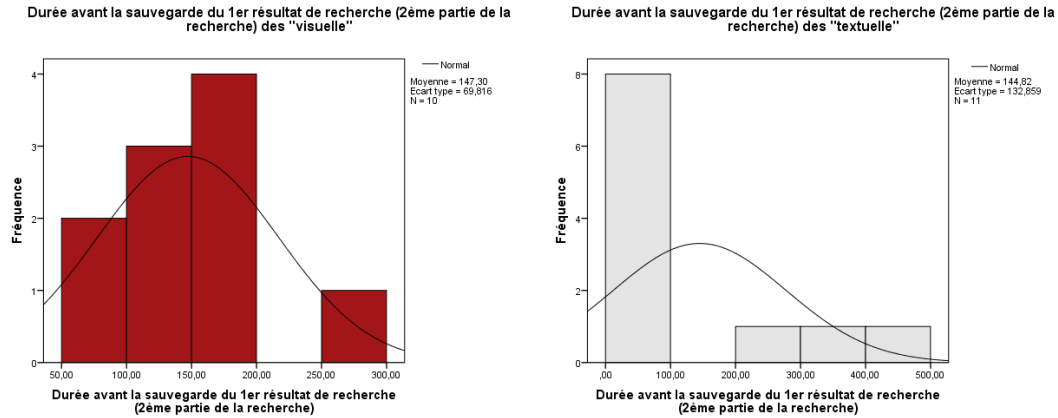




Figure 60 Distributions de la durée avant la sauvegarde du 1er résultat de recherche (2<sup>ème</sup> partie de la recherche) – interfaces visuelle et textuelle



*Statistiques inférentielles de l'efficience*

Figure 61 Moyennes des mesures temporelles (temps en secondes)

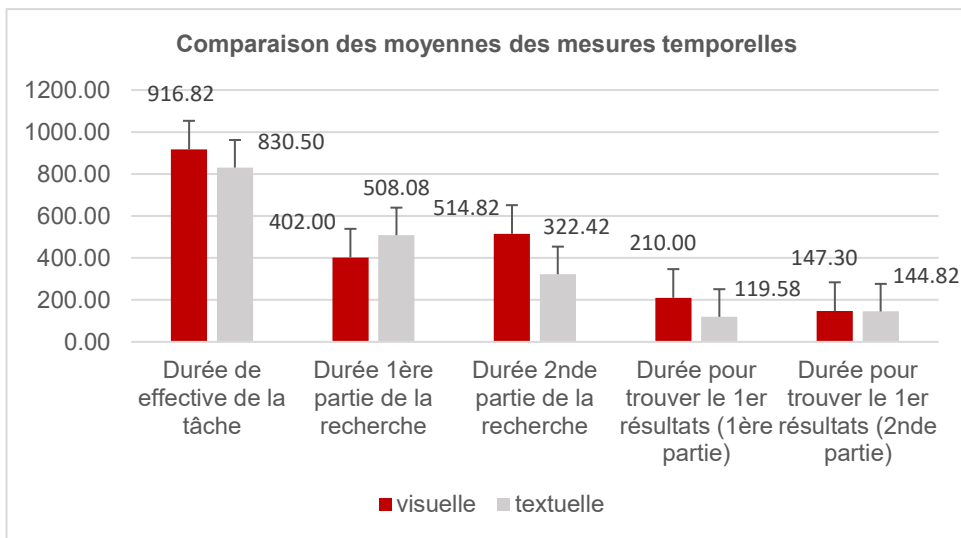


Tableau XXX Tests statistiques des mesures temporelles

**Statistiques des mesures temporelles**

Métriques	Interface	Moyenne	Erreur Standard	Médiane	Ecart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Durée effective de la recherche</u>	Visuelle (x)	916.82	12.04	914.00	36.18	11	86.32	21.00	0,025**	0,019**	textuelle
	Textuelle (y)	830.50	35.29	850.00	113.06	12					
<u>Durée 1ère partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	402.00	23.70	401.00	72.50	11	-	17.36	0,027**	0,032**	visuelle
	Textuelle (y)	508.08	40.78	508.00	132.11	12					
<u>Durée 2nde partie de la recherche</u>	Visuelle (x)	514.82	20.37	504.00	67.56	11	192.40	20.27	0,00***	0,00***	textuelle
	Textuelle (y)	322.42	25.95	318.00	89.88	12					
<u>Durée pour trouver le 1er résultats (1ère partie)</u>	Visuelle (x)	210.00	31.61	195.50	97.33	11	90.42	17.50	0,02**	0,016**	textuelle
	Textuelle (y)	119.58	14.19	87.00	66.64	12					
<u>Durée pour trouver le 1er résultats (2nde partie)</u>	Visuelle (x)	147.30	22.08	144.00	69.82	10	2.48	19.00	0,95*	0.314	
	Textuelle (y)	144.82	40.06	79.00	132.86	11					

\* : p<0,100 \*\* : p<0,050 \*\*\* : p<0,010

## **Satisfaction**

### **Utilité des fonctionnalités**

*Statistiques descriptives de la perception de l'utilité des fonctionnalités*

Tableau XXXI Statistiques descriptives de l'utilité des fonctionnalités de l'interface testée

	Statistiques descriptives de l'utilité des fonctionnalités										
	Visuelle (x)					Textuelle (y)					
	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	$\mu_x \neq \mu_y$
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	10	2,20	0,25	2,00	1,00	12	2,58	0,23	2,00	0,00	-0,38
La présentation des classes de résultats de recherche	11	2,27	0,30	3,00	0,00	12	2,33	0,28	2,00	0,00	-0,06
Le regroupement des résultats de recherche similaires	11	2,45	0,28	3,00	0,00	12	2,67	0,22	2,00	0,00	-0,21
La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats	11	2,82	0,18	3,00	0,00	12	2,00	0,30	2,00	0,00	0,82
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats	11	2,64	0,24	3,00	0,00	12	2,25	0,28	2,00	0,00	0,39
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	11	2,45	0,25	3,00	0,00	12	2,33	0,26	2,00	0,00	0,12
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	11	2,18	0,30	3,00	0,00	12	2,92	0,08	2,00	0,00	-0,73
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	10	2,20	0,29	2,50	1,00	9	2,78	0,22	2,00	3,00	-0,58
La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées	8	1,88	0,35	1,50	3,00	12	2,33	0,28	2,00	0,00	-0,46
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent	8	2,25	0,37	3,00	3,00	6	2,67	0,21	2,00	6,00	-0,42

<b>Statistiques descriptives de l'utilité des fonctionnalités</b>											
	Visuelle (x)					Textuelle (y)					
	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	$\mu_x \neq \mu_y$
L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	10	2,30	0,30	3,00	1,00	11	2,18	0,30	2,00	1,00	0,12
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	9	2,33	0,29	3,00	2,00	12	2,33	0,22	2,50	0,00	0,00
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	11	2,82	0,18	3,00	0,00	12	2,58	0,23	2,00	0,00	0,23
La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité "search for more like this"	5	2,00	0,32	2,00	6,00	9	2,00	0,29	2,00	3,00	0,00
Moyenne globale par interface		2,34		2,71			2,43		2,04		

## Distributions de la perception de l'utilité des fonctionnalités

Figure 62 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité de prévisualisation - interfaces visuelle et textuelle

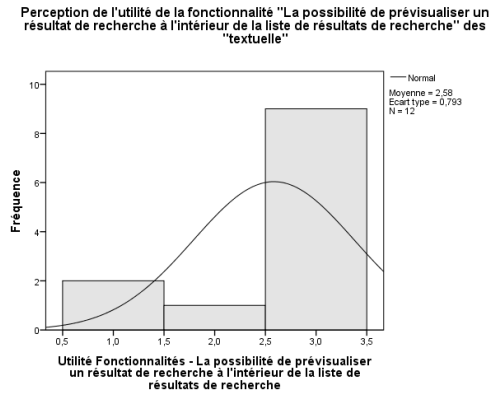
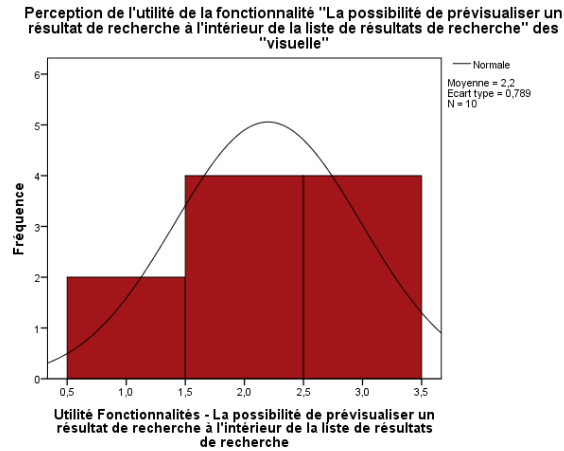


Figure 63 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité de classification (présentation) – interfaces visuelle et textuelle

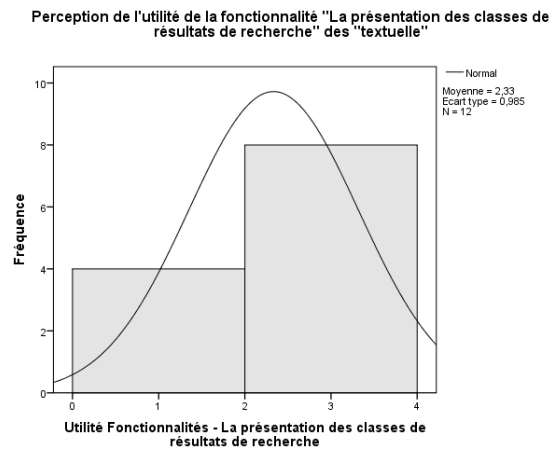
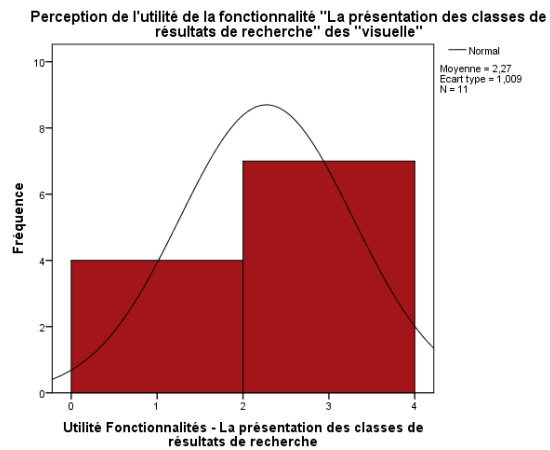


Figure 64 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité de regroupement des résultats similaires – interfaces visuelle et textuelle

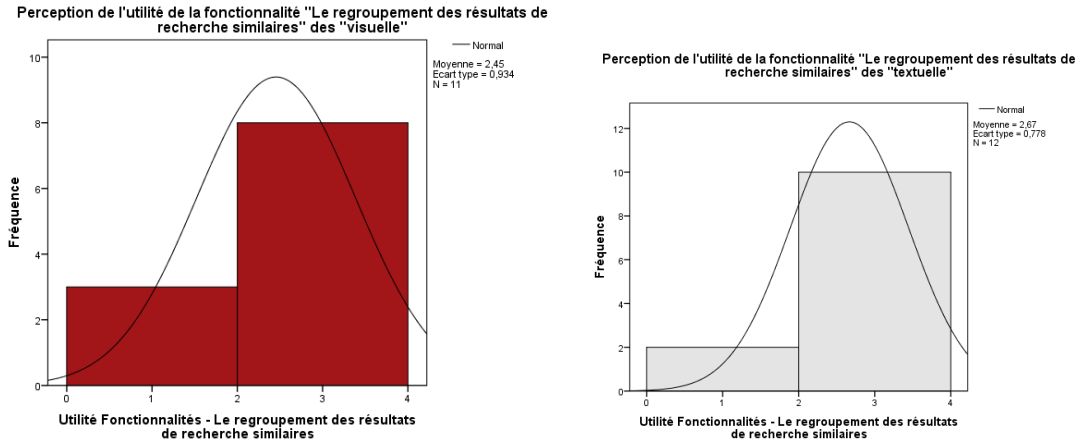


Figure 65 Distributions de l'utilité de la juxtaposition des classes et la liste de résultats de recherche - interfaces visuelle et textuelle

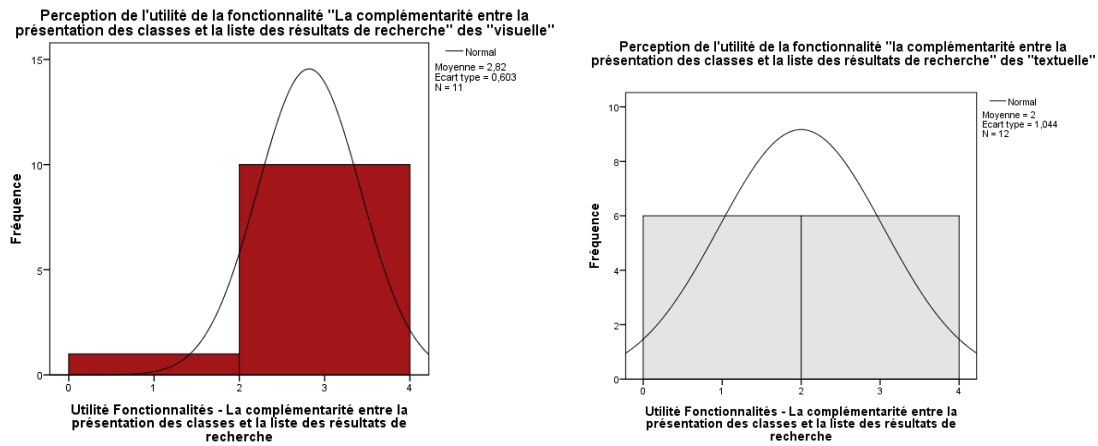


Figure 66 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité de l'ordonnancement par rang de pertinence - interfaces visuelle et textuelle

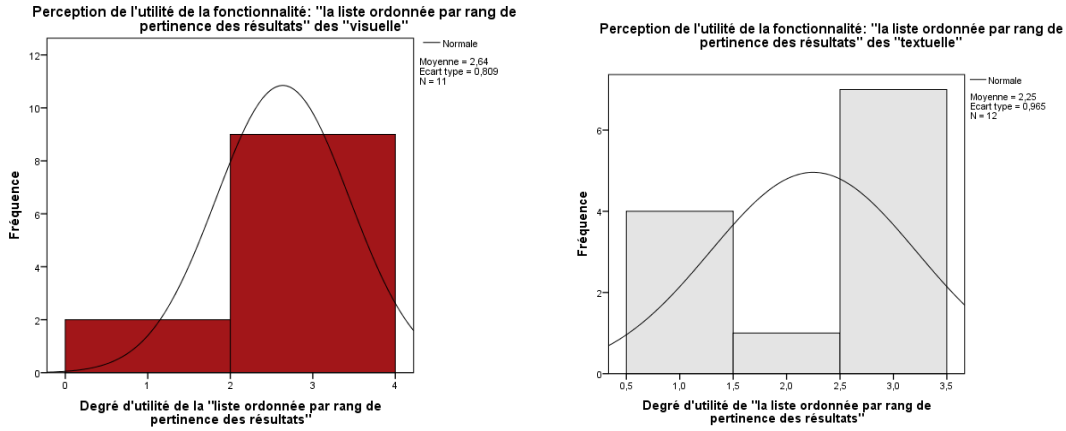


Figure 67 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "vue principale des classes contenant le plus de résultats" - interfaces visuelle et textuelle

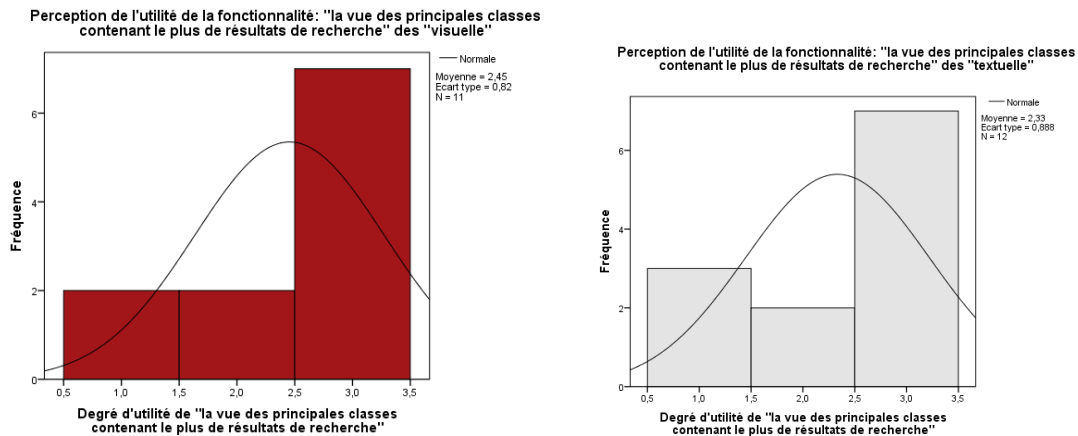




Figure 68 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "la vue globale de toutes les classes" - interfaces visuelle et textuelle

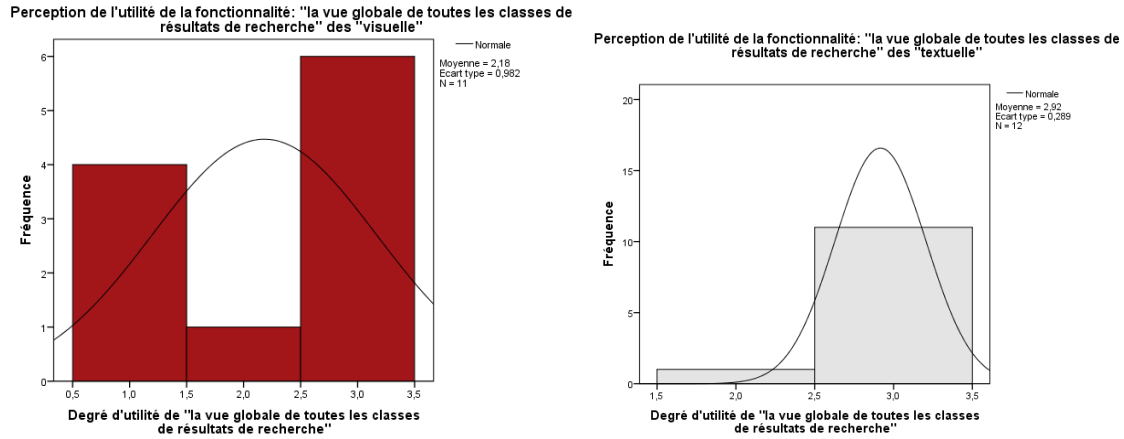


Figure 69 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité d'alternance des vues (globale/détaillée) - interfaces visuelle et textuelle

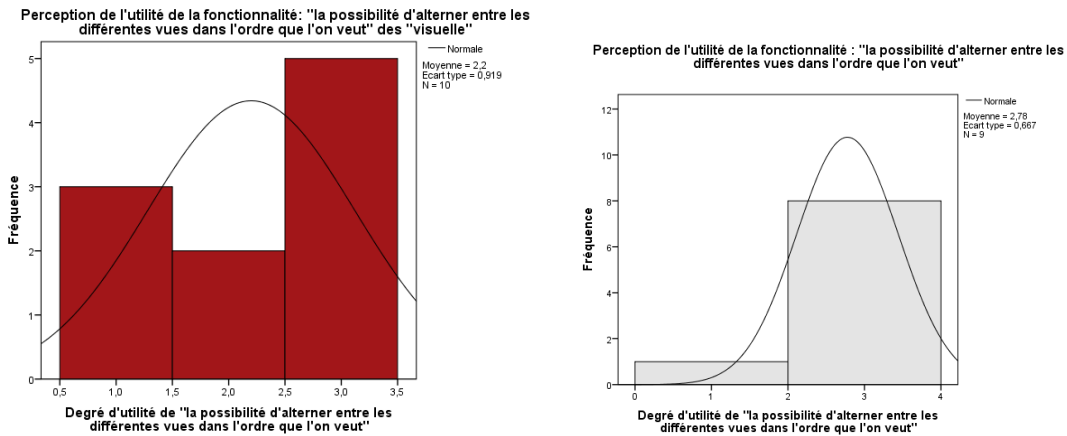


Figure 70 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité de surbrillance des classes survolées ou sélectionnées - interfaces visuelle et textuelle

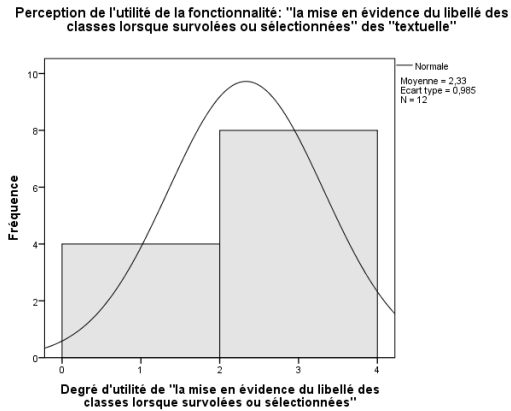
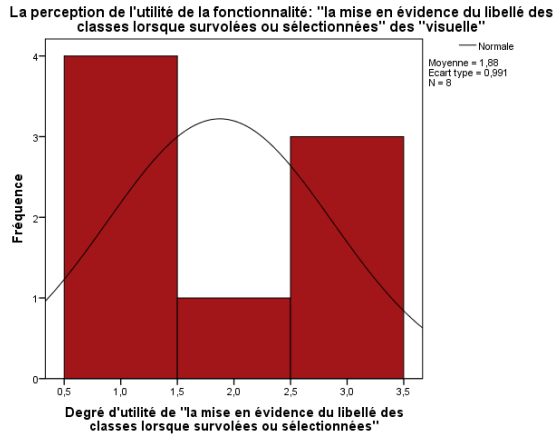


Figure 71 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "informations sur les classes en tête de liste" - interfaces visuelle et textuelle

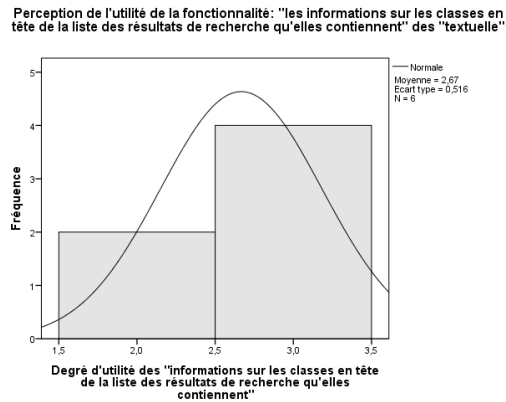
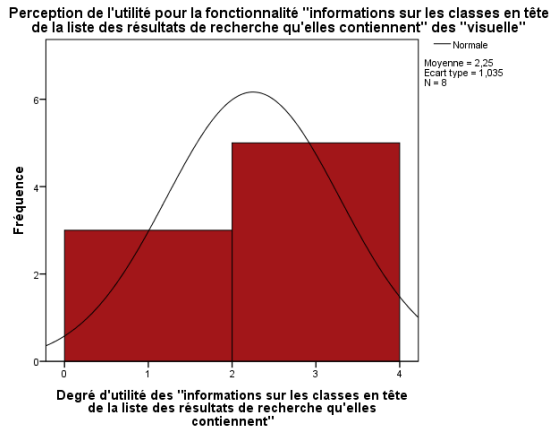


Figure 72 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes" - interfaces visuelle et textuelle

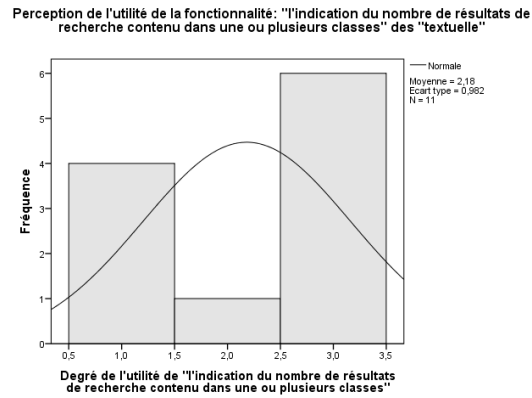
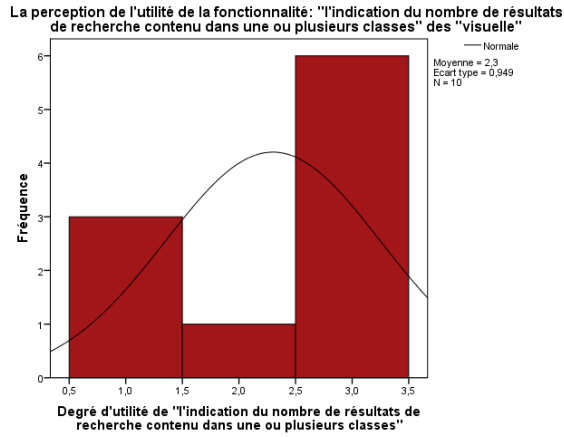


Figure 73 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "indication du nombre total de résultats correspondant à la requête" - interfaces visuelle et textuelle

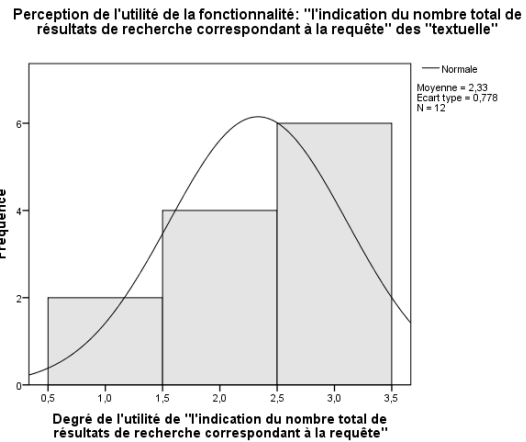
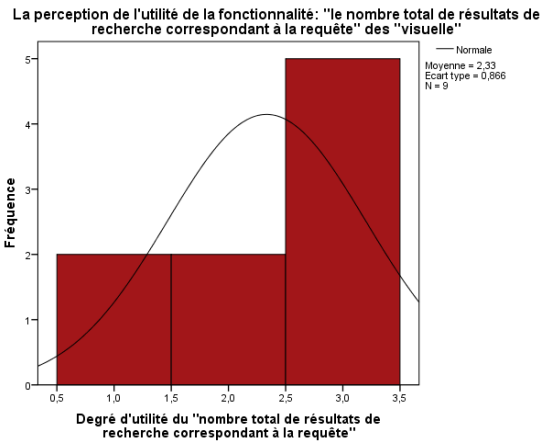


Figure 74 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "ouverture du résultat dans un nouvel onglet" - interfaces visuelle et textuelle

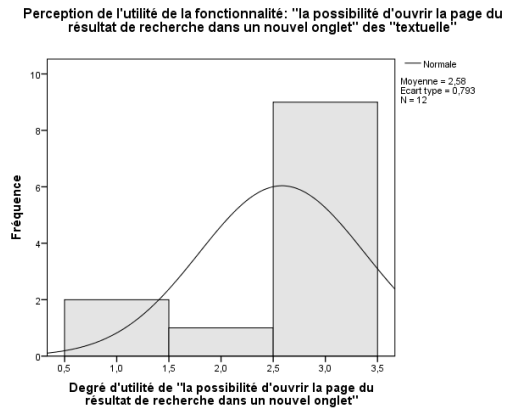
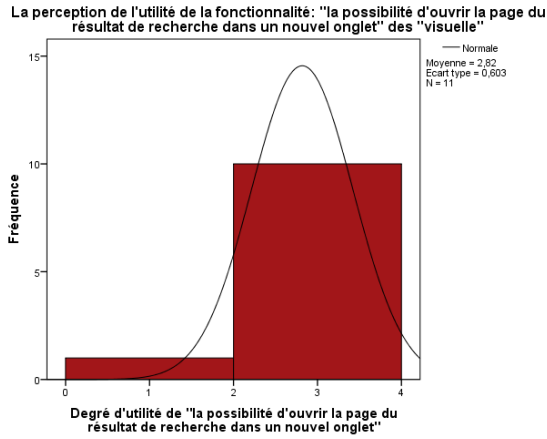
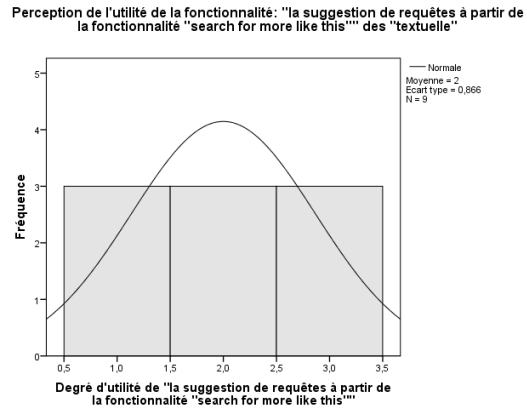
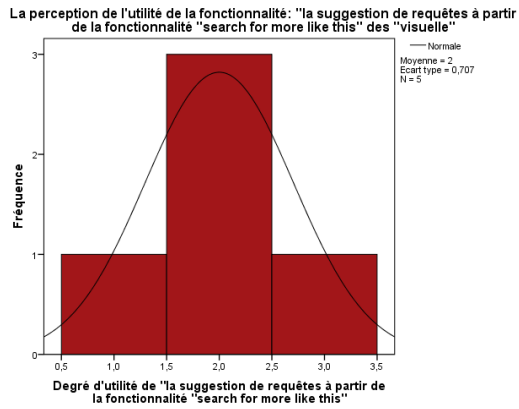


Figure 75 Distributions de l'utilité de la fonctionnalité "suggestion de requête" - interfaces visuelle et textuelle



Tests statistiques de la perception de l'utilité des fonctionnalités

Figure 76 Moyennes de l'utilité des fonctionnalités

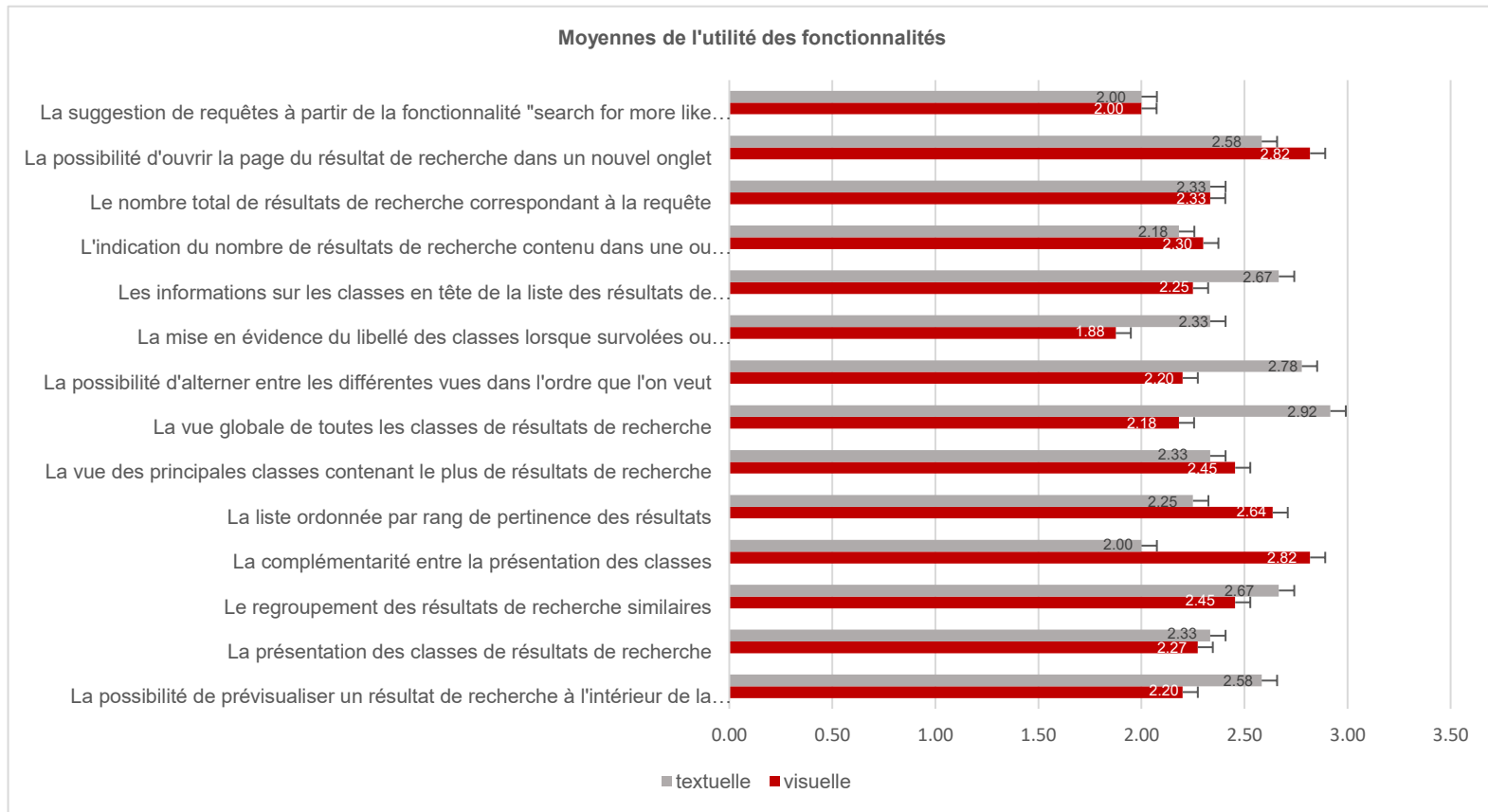


Tableau XXXII Tests statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités

Statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités											
Métriques	Interface testée	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	Visuelle (x)	2,20	0,79	0,25	2,00	10	-0,38	19,33	0,271	0,254	
	Textuelle (y)	2,58	0,79	0,23	2,00	12					
La présentation des classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	2,27	1,01	0,30	3,00	11	-0,06	20,72	0,886	0,928	
	Textuelle (y)	2,33	0,98	0,28	2,00	12					
Le regroupement des résultats de recherche similaires	Visuelle (x)	2,45	0,93	0,28	3,00	11	-0,21	19,57	0,563	0,695	
	Textuelle (y)	2,67	0,78	0,22	2,00	12					
<u>La complémentarité entre la présentation des classes et la liste des résultats</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>2,82</u>	<u>0,60</u>	<u>0,18</u>	<u>3,00</u>	<u>11</u>	<u>0,82</u>	<u>21,00</u>	<u>0,034**</u>	<u>0,104*</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	2,00	1,04	0,30	2,00	12					
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats	Visuelle (x)	2,64	0,81	0,24	3,00	11	0,39	20,85	0,309	0,379	
	Textuelle (y)	2,25	0,97	0,28	2,00	12					
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	Visuelle (x)	2,45	0,82	0,25	3,00	11	0,12	21,00	0,737	0,786	
	Textuelle (y)	2,33	0,89	0,26	2,00	12					
<u>La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche</u>	Visuelle (x)	2,18	0,98	0,30	3,00	11	<u>-0,73</u>	<u>21,00</u>	<u>0,022**</u>	<u>0,104*</u>	<u>textuelle</u>
	<u>Textuelle (y)</u>	<u>2,92</u>	<u>0,29</u>	<u>0,08</u>	<u>2,00</u>	<u>12</u>					
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	Visuelle (x)	2,20	0,92	0,29	2,50	10	-0,58	16,32	0,133	0,182	
	Textuelle (y)	2,78	0,67	0,22	2,00	9					
La mise en évidence du libellé des classes survolées ou sélectionnées	Visuelle (x)	1,88	0,99	0,35	1,50	8	-0,46	15,09	0,326	0,384	
	Textuelle (y)	2,33	0,98	0,28	2,00	12					

**Statistiques des mesures de l'utilité des fonctionnalités**

Métriques	Interface testée	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent	Visuelle (x)	2,25	1,04	0,37	3,00	8	-0,42	12,00	0,386	0,662	
	Textuelle (y)	2,67	0,52	0,21	2,00	6					
L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	Visuelle (x)	2,30	0,95	0,30	3,00	10	0,12	18,92	0,782	0,809	
	Textuelle (y)	2,18	0,98	0,30	2,00	11					
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	Visuelle (x)	2,33	0,87	0,29	3,00	9	0,00	16,29	1,000	0,972	
	Textuelle (y)	2,33	0,78	0,22	2,50	12					
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	Visuelle (x)	2,82	0,60	0,18	3,00	11	0,23	20,35	0,431	0,566	
	Textuelle (y)	2,58	0,79	0,23	2,00	12					
La suggestion de requêtes à partir de la fonctionnalité "search for more like this"	Visuelle (x)	2,00	0,71	0,32	2,00	5	0,00	9,98	1,000	1	
	Textuelle (y)	2,00	0,87	0,29	2,00	9					

**Utilité de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire**

*Statistiques descriptives de la perception de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Tableau XXXIII Statistiques descriptives de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies de recherche

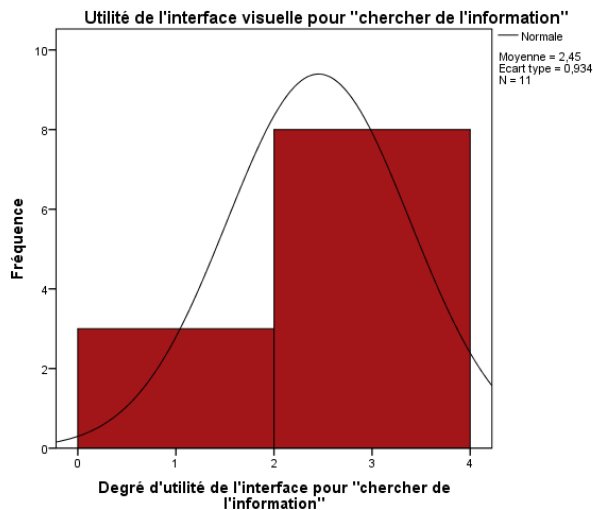
	Utilité de l'interface testée pour les stratégies de recherche										
	Visuelle (x)					Textuelle (y)					X et Y
	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	
Chercher de l'information	11	2,45	0,28	3,00	0,00	12	3,00	0,00	3,00	0,00	-0,55
Explorer les résultats de recherche	11	2,82	0,18	3,00	0,00	12	2,67	0,22	3,00	0,00	0,15
Repérer des résultats pertinents	11	2,73	0,19	3,00	0,00	12	2,33	0,28	3,00	0,00	0,39
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	10	2,30	0,30	3,00	1,00	12	2,58	0,23	3,00	0,00	-0,28
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	11	2,27	0,30	3,00	0,00	12	2,67	0,22	3,00	0,00	-0,39
Comparer des résultats de recherche	8	1,38	0,26	1,00	3,00	11	1,82	0,26	2,00	1,00	-0,44
Se repérer dans les résultats de recherche	11	2,64	0,24	3,00	0,00	12	2,42	0,26	3,00	0,00	0,22
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	11	2,64	0,24	3,00	0,00	12	2,75	0,18	3,00	0,00	-0,11
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	9	2,30	0,30	3,00	1,00	12	2,50	0,26	3,00	0,00	-0,20
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	11	2,27	0,27	3,00	0,00	12	2,67	0,22	3,00	0,00	-0,39
Voir si le résultat est pertinent	11	2,27	0,27	3,00	0,00	12	2,33	0,26	3,00	0,00	-0,06
Reformuler les requêtes	10	2,70	0,21	3,00	1,00	12	2,25	0,28	3,00	0,00	0,45
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	9	2,67	0,24	3,00	2,00	11	1,82	0,26	2,00	1,00	0,85



Utilité de l'interface testée pour les stratégies de recherche											
Visuelle (x)					Textuelle (y)					X et Y	
	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	N	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	$\mu_x \neq \mu_y$
Moyenne globale par interface		2,42		2,85			2,45		2,85		

*Distributions de la perception de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Figure 77 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour "chercher l'information" - interfaces visuelle et textuelle



Pour le groupe « textuelle », on obtenait une constante, aucun graphique n'a donc été généré. L'ensemble des participants ayant tous opté pour la réponse « très ou tout à fait utile », soit 3.

Figure 78 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour "explorer les résultats de recherche" - interfaces visuelle et textuelle

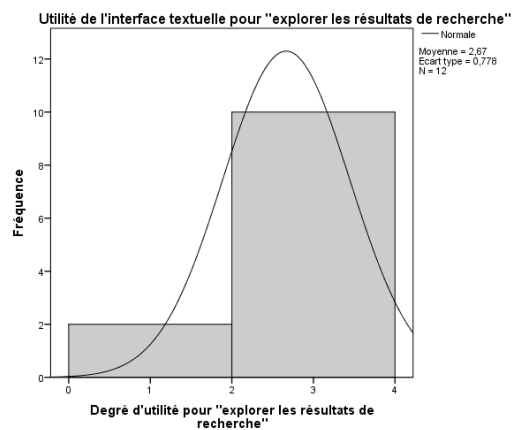
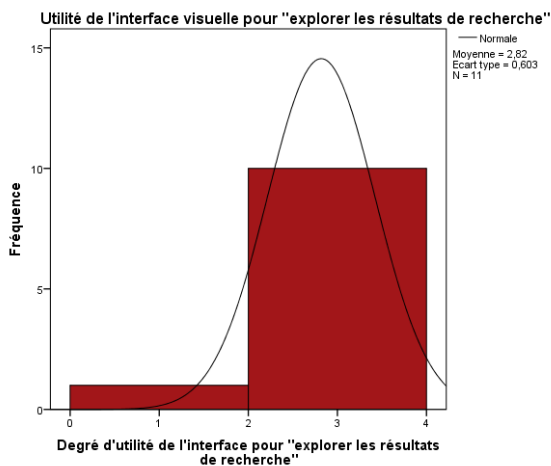


Figure 79 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « repérer les résultats pertinents » - interfaces visuelle et textuelle

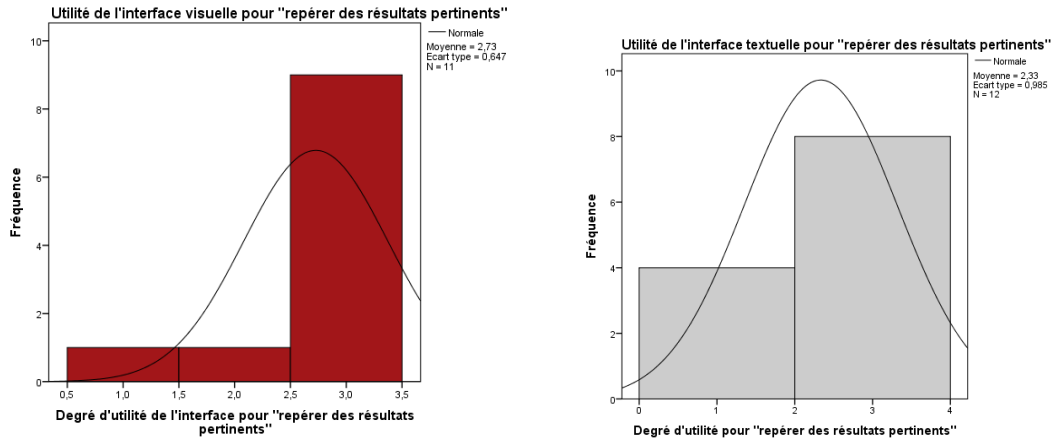


Figure 80 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé » - interfaces visuelle et textuelle

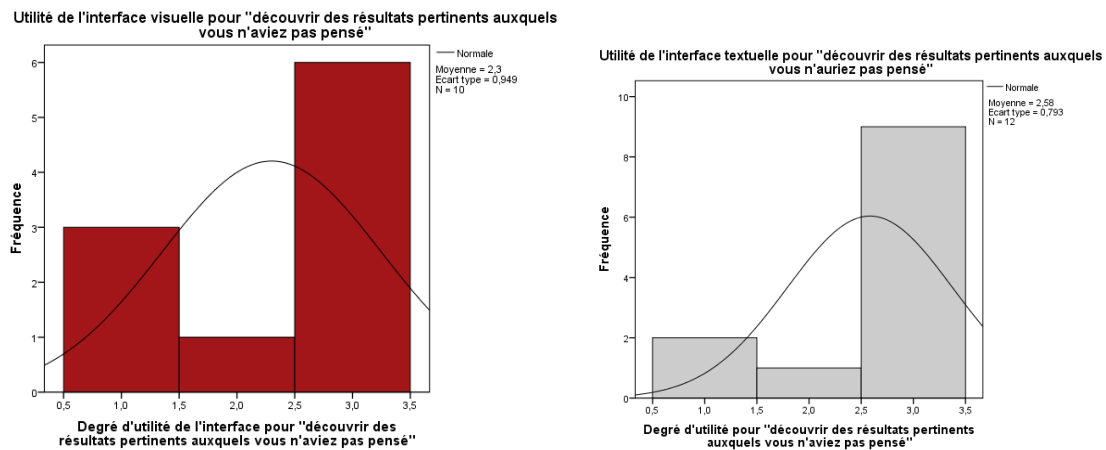


Figure 81 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes » - interfaces visuelle et textuelle

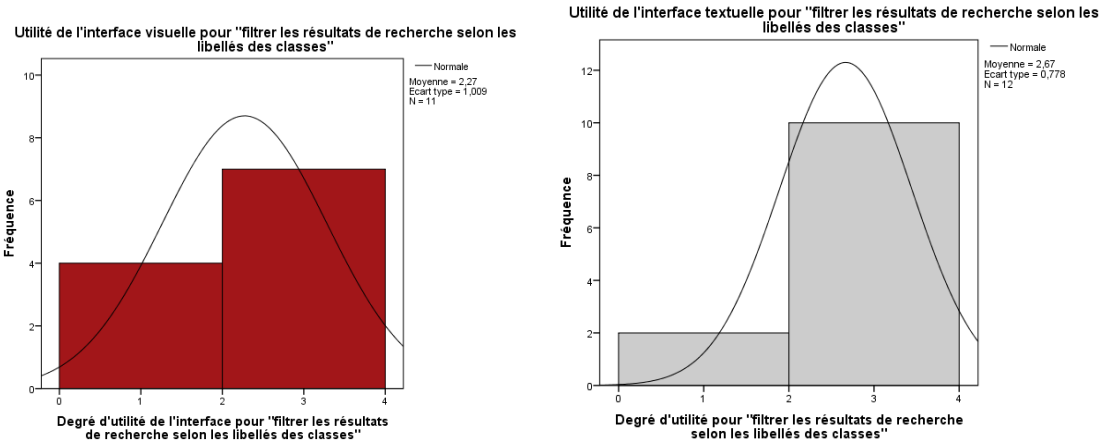


Figure 82 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « comparer des résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

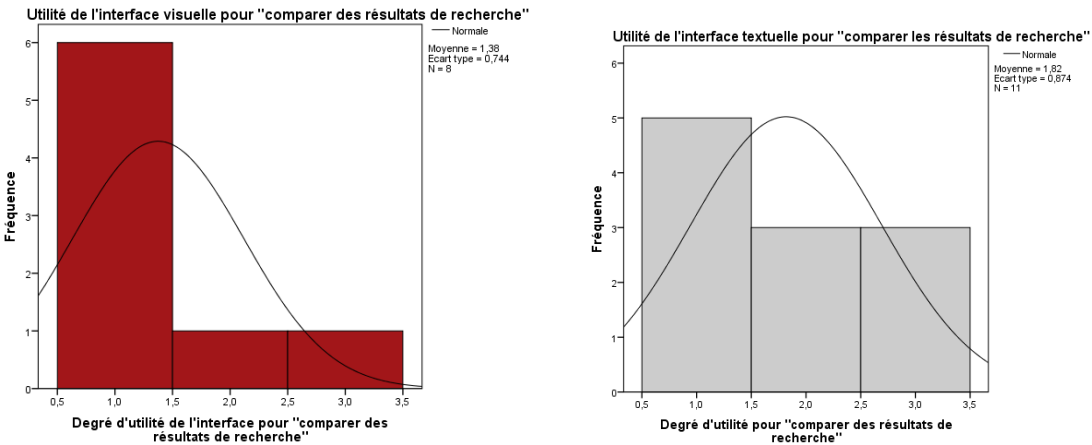


Figure 83 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « se repérer dans les résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

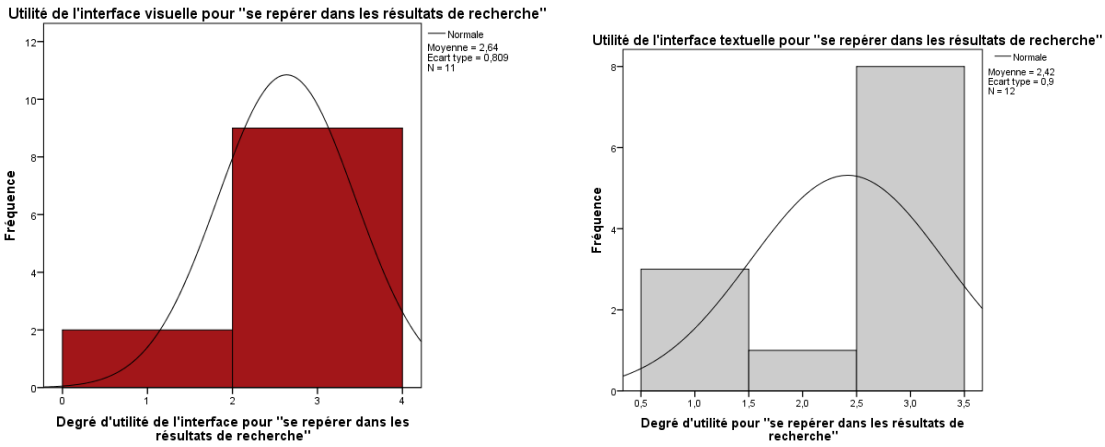


Figure 84 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « se repérer dans les classes de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

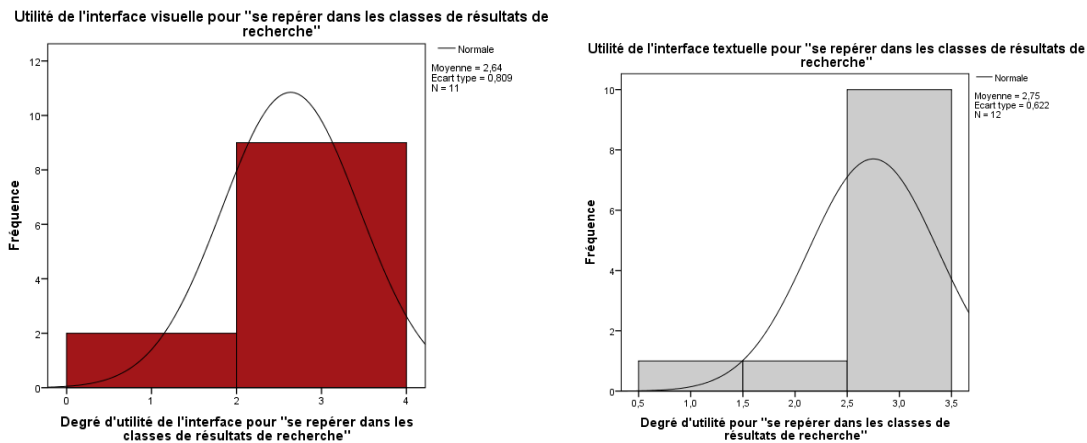


Figure 85 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier » - interfaces visuelle et textuelle

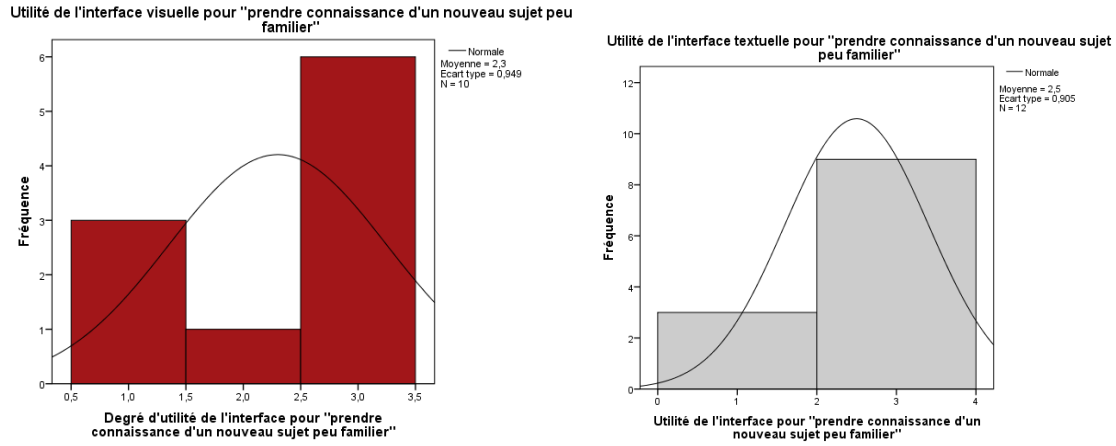


Figure 86 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

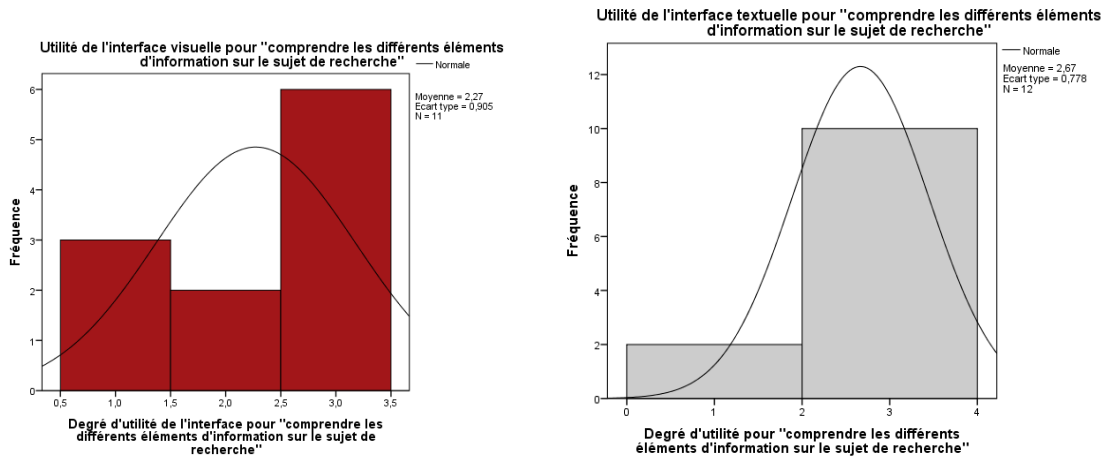


Figure 87 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « voir si le résultat est pertinent »

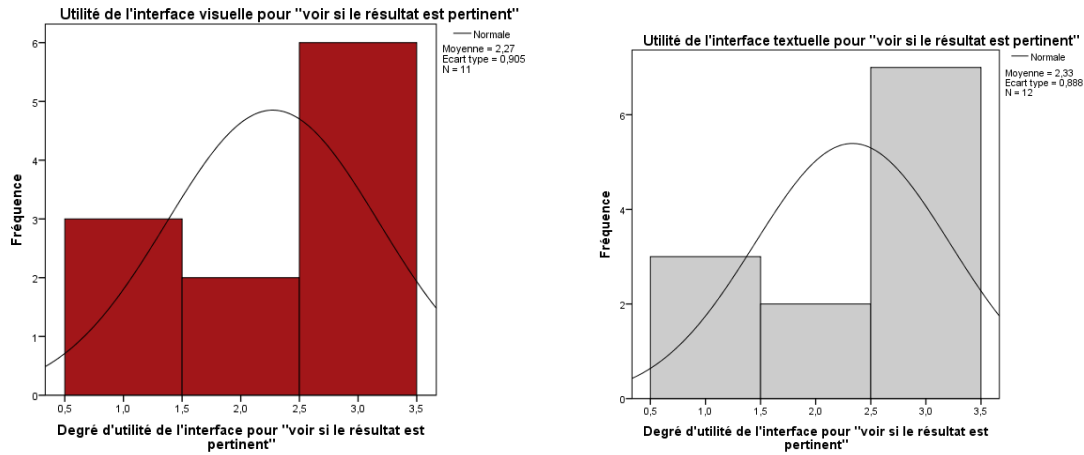


Figure 88 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour «reformuler les requêtes» - interfaces visuelle et textuelle

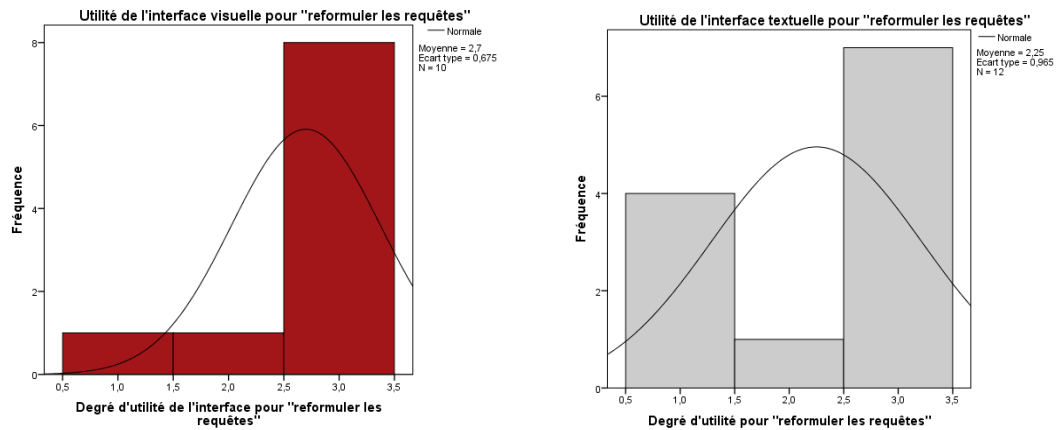
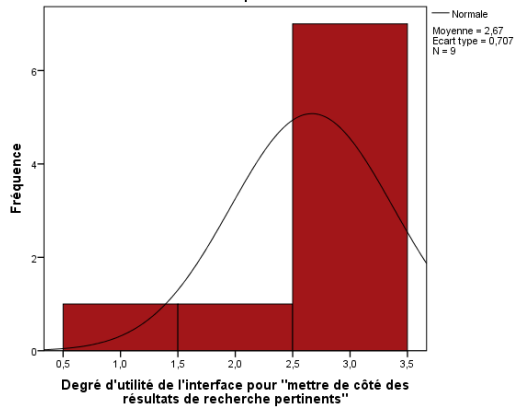
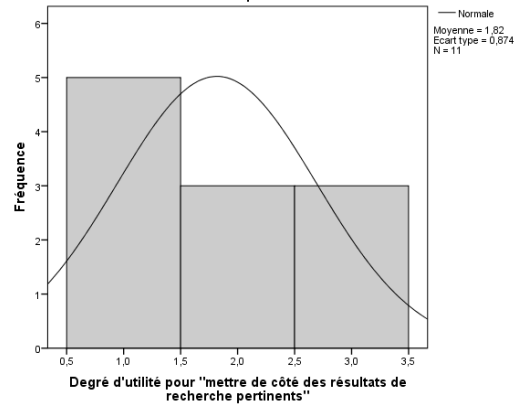


Figure 89 Distributions de la perception de l'utilité des interfaces testées pour « mettre de côté des résultats de recherche pertinents » - interfaces visuelle et textuelle

Utilité de l'interface visuelle pour "mettre de côté des résultats de recherche pertinents"



Utilité de l'interface textuelle pour "mettre de côté des résultats de recherche pertinents"





Tests statistiques de la perception de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire

Figure 90 Moyennes de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies ou aux tactiques de recherche

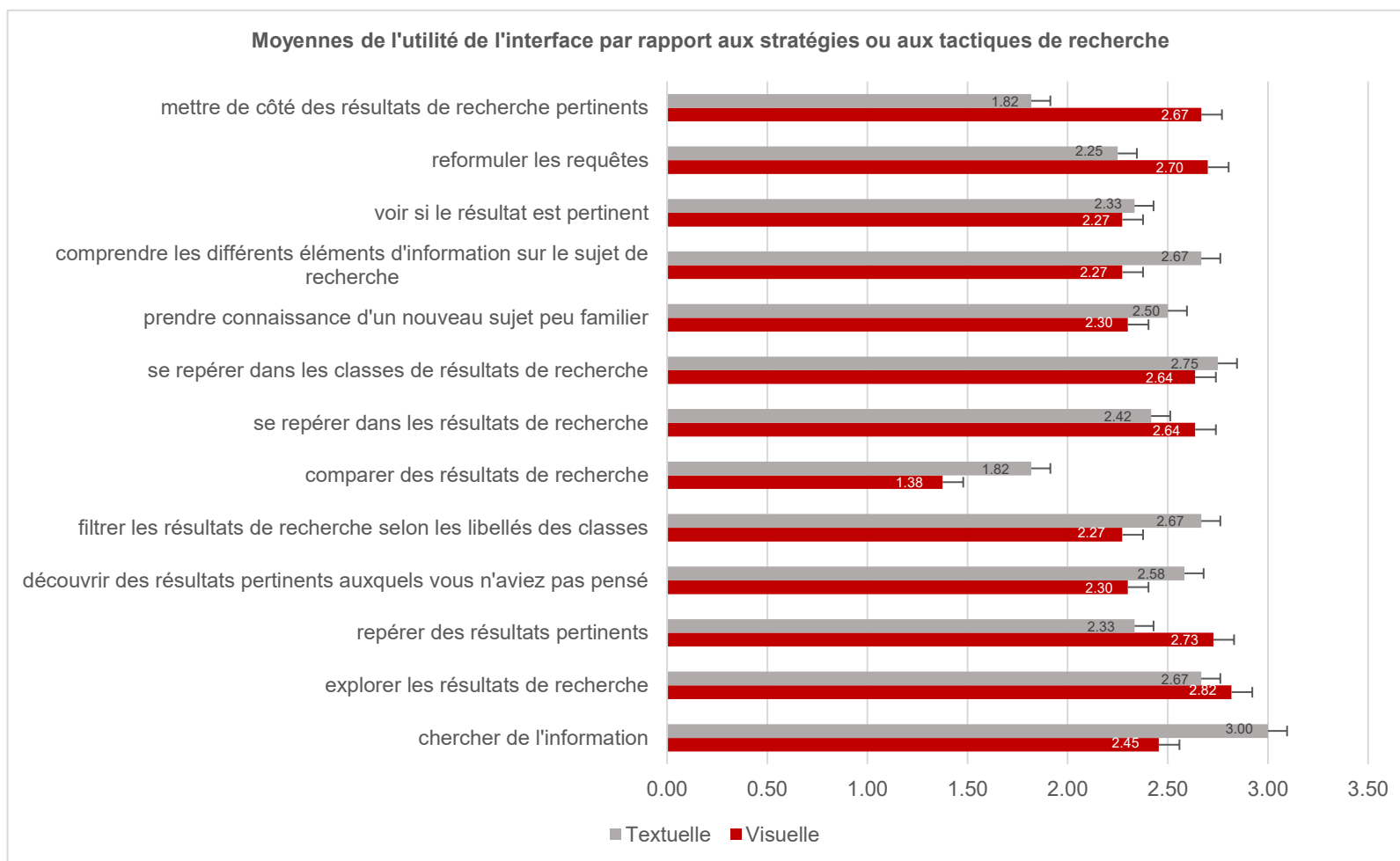


Tableau XXXIV Valeurs des tests d'hypothèses sur la perception de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche

**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Chercher de l'information	Visuelle (x)	11	2,45	0,93	0,28	3,00					
	Textuelle (y)	12	3,00	0,00	0,00	3,00	-0,55	21,00	0,056*	0,288	textuelle
Explorer les résultats de recherche	Visuelle (x)	11	2,82	0,60	0,18	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,67	0,78	0,22	3,00	0,15	20,47	0,606	0,786	
Repérer des résultats pertinents	Visuelle (x)	11	2,73	0,65	0,19	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,33	0,98	0,28	3,00	0,39	21,00	0,274	0,487	
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	Visuelle (x)	10	2,30	0,95	0,30	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,58	0,79	0,23	3,00	-0,28	17,64	0,463	0,539	
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	Visuelle (x)	11	2,27	1,01	0,30	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,67	0,78	0,22	3,00	-0,39	21,00	0,304	0,449	
Comparer des résultats de recherche	Visuelle (x)	8	1,38	0,74	0,26	3,00					
	Textuelle (y)	11	1,82	0,87	0,26	2,00	-0,44	16,48	0,251	0,31	
Se repérer dans les résultats de recherche	Visuelle (x)	11	2,64	0,81	0,24	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,42	0,90	0,26	3,00	0,22	20,99	0,544	0,608	
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	11	2,64	0,81	0,24	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,75	0,62	0,18	3,00	-0,11	18,76	0,712	0,928	
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	Visuelle (x)	10	2,30	0,95	0,30	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,50	0,90	0,26	3,00	-0,20	18,92	0,621	0,628	
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	Visuelle (x)	11	2,27	0,90	0,27	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,67	0,78	0,22	3,00	-0,39	19,86	0,278	0,316	
Voir si le résultat est pertinent	Visuelle (x)	11	2,27	0,90	0,27	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,33	0,89	0,26	3,00	-0,06	20,75	0,873	0,88	
Reformuler les requêtes	Visuelle (x)	10	2,70	0,67	0,21	3,00					
	Textuelle (y)	12	2,25	0,97	0,28	3,00	0,45	20,00	0,229	0,346	

**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	N	Moyenne	Écart type	Moyenne erreur standard	Médiane	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
<u>Mettre de côté des résultats de recherche pertinents</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>9</u>	<u>2,67</u>	<u>0,71</u>	<u>0,24</u>	<u>3,00</u>					
	Textuelle (y)	11	1,82	0,87	0,26	2,00	<u>0,85</u>	<u>18,00</u>	<u>0,027**</u>	<u>0,046**</u>	<u>visuelle</u>

## Facilité d'utilisation des fonctionnalités

### *Statistiques descriptives de la perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités*

Tableau XXXV Statistiques descriptives de la perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités des interfaces testées

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	2.44	0.29	3.00	2.00	2.64	0.24	3.00	1.00
La présentation des classes de résultats de recherche	2.27	0.30	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
Le regroupement des résultats de recherche similaires	2.45	0.28	3.00	0.00	2.64	0.24	3.00	1.00
La complémentarité entre la présentation des classes	2.27	0.30	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats	2.45	0.28	3.00	0.00	2.45	0.28	3.00	1.00
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	2.09	0.31	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	2.45	0.28	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	2.36	0.20	2.00	0.00	2.70	0.21	3.00	2.00
La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées	2.45	0.25	3.00	0.00	2.40	0.31	3.00	2.00
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent	2.78	0.22	3.00	2.00	2.58	0.23	3.00	0.00
L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	2.10	0.31	2.50	1.00	2.57	0.30	3.00	5.00
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	2.38	0.32	3.00	3.00	2.83	0.17	3.00	0.00

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	2.30	0.30	3.00	1.00	2.83	0.17	3.00	0.00

*Distributions de la perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités*

Figure 91 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de « la possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

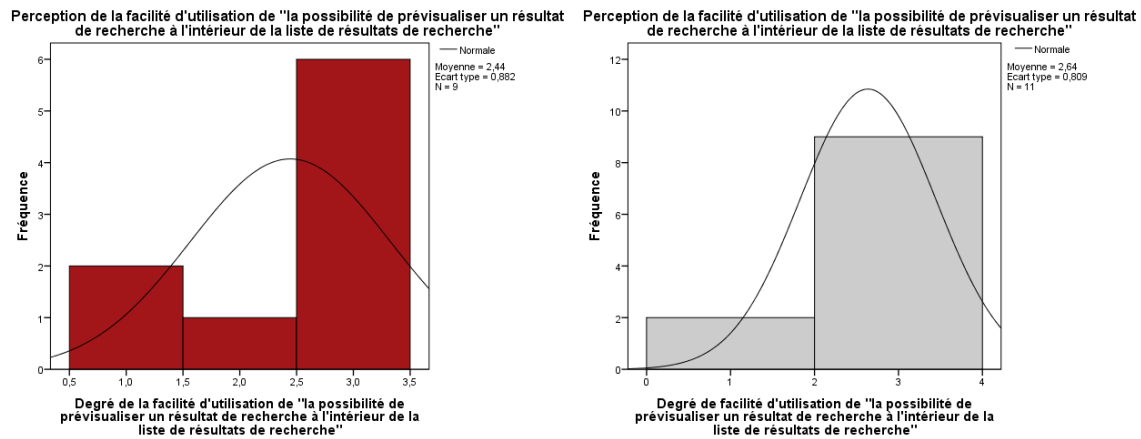


Figure 92 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de « la présentation des classes de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

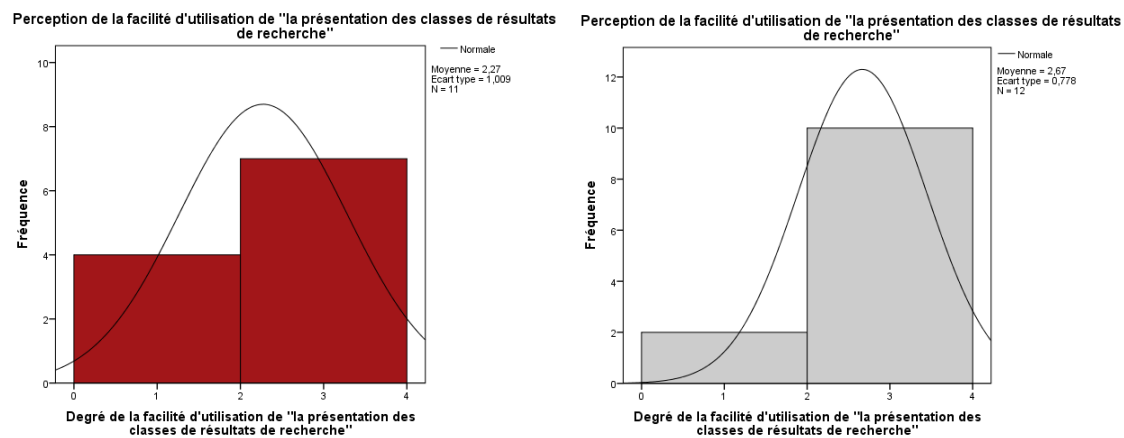


Figure 93 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation du « regroupement des résultats de recherche similaires » - interfaces visuelle et textuelle

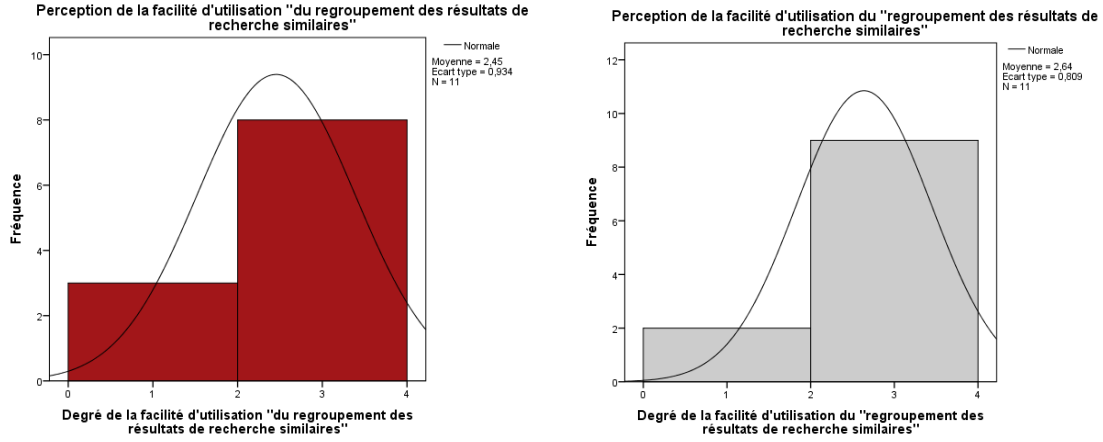


Figure 94 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de « la complémentarité entre la présentation des classes » - interfaces visuelle et textuelle

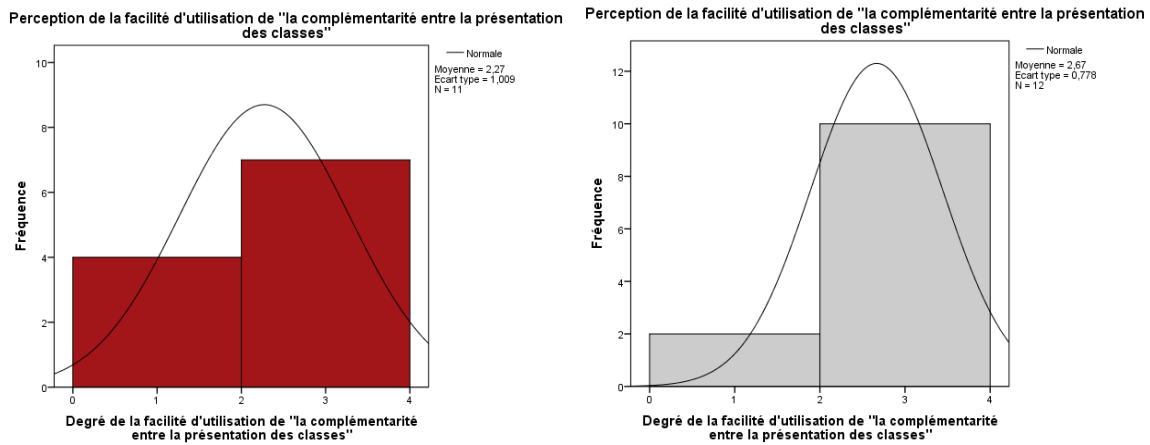


Figure 95 Perception de la facilité d'utilisation de « la liste ordonnée par rang de pertinence des résultats » - interfaces visuelle et textuelle

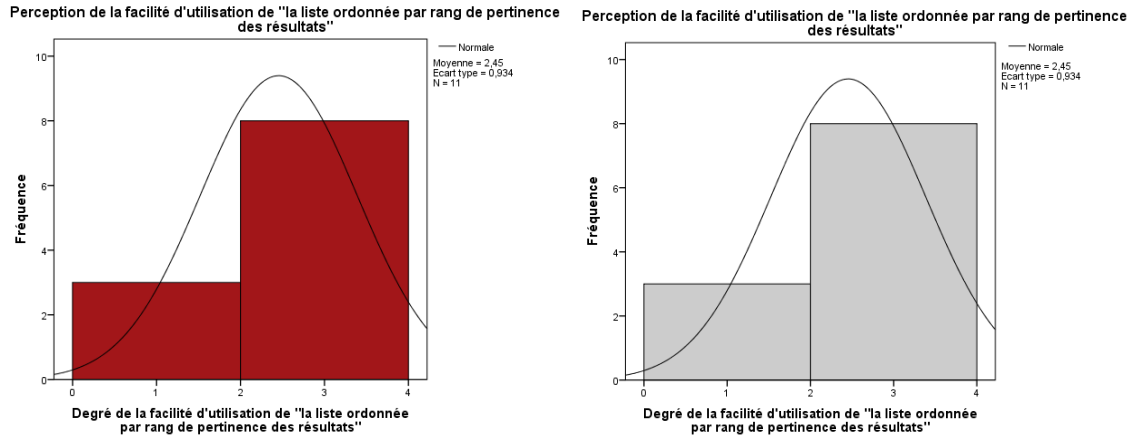


Figure 96 Perception de la facilité d'utilisation de « la vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

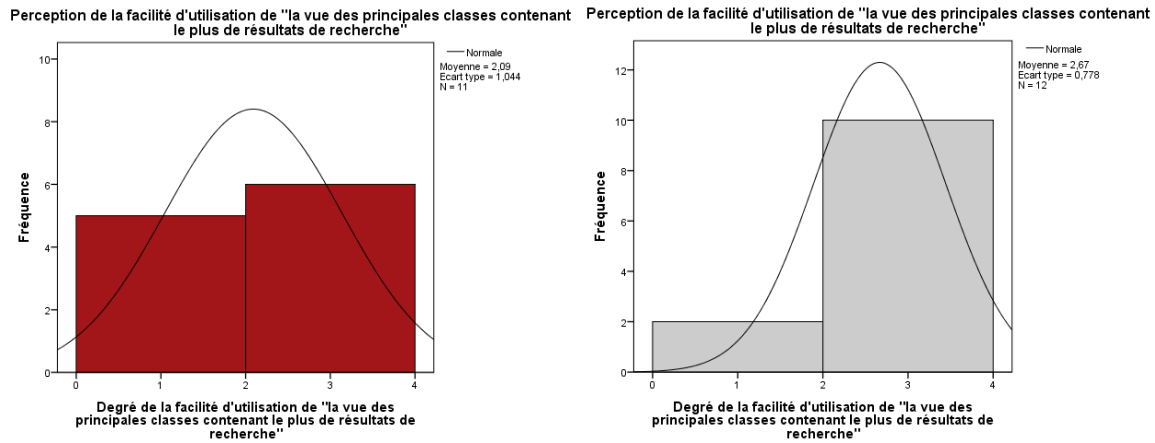




Figure 97 Perception de la facilité d'utilisation de « la vue globale de toutes les classes de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

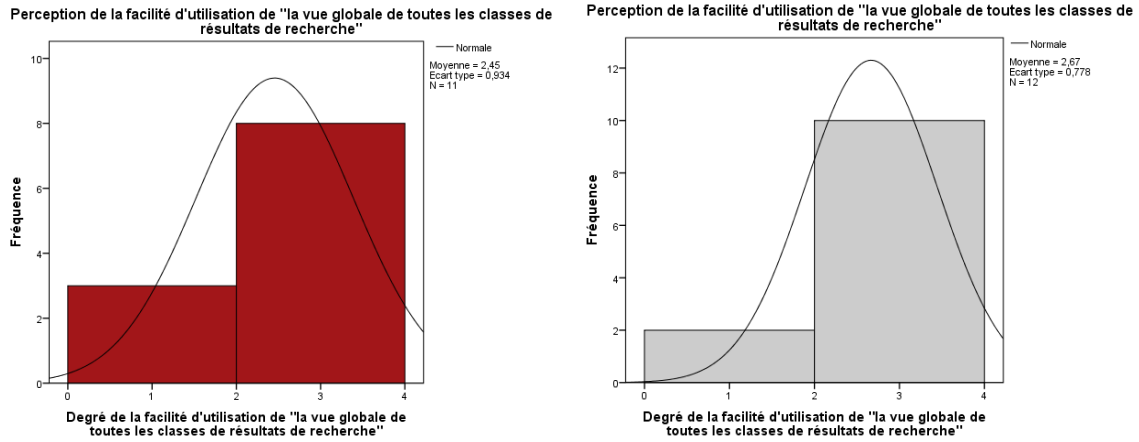


Figure 98 Perception de la facilité d'utilisation de « la possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut » - interfaces visuelle et textuelle

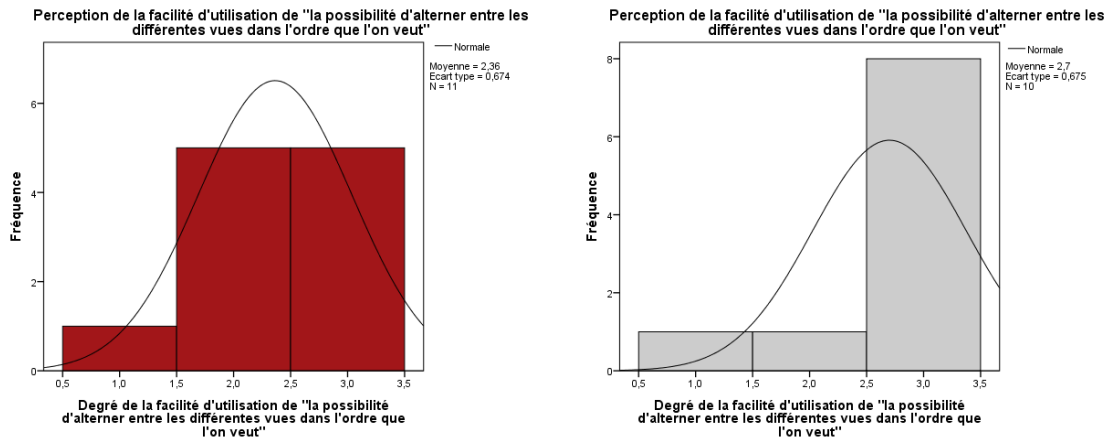


Figure 99 Perception de la facilité d'utilisation de « la mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées » - interfaces visuelle et textuelle

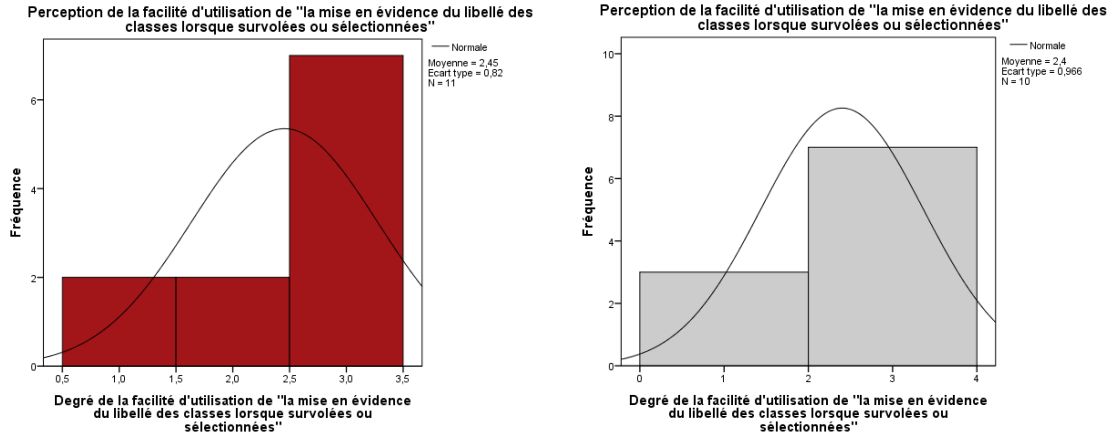


Figure 100 Perception de la facilité d'utilisation de « les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent » - interfaces visuelle et textuelle

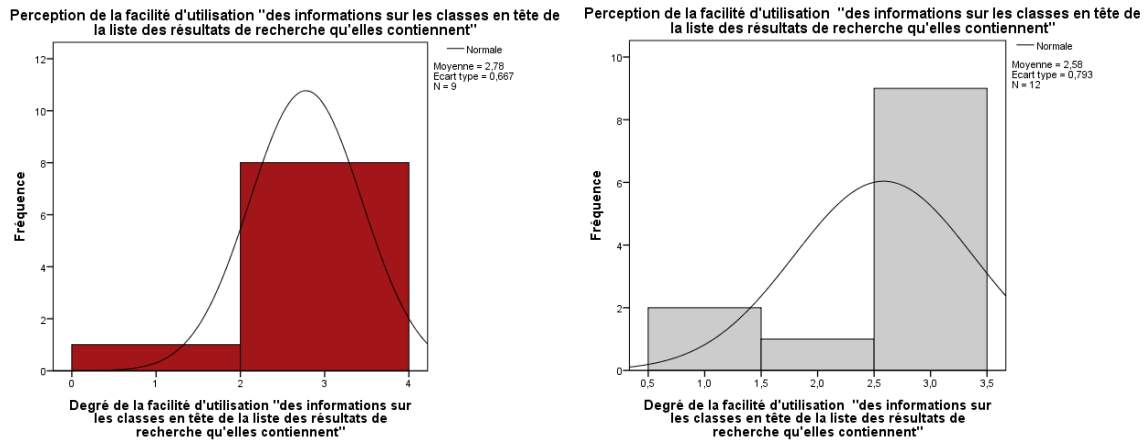


Figure 101 Perception de la facilité d'utilisation de « l'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes » - interfaces visuelle et textuelle

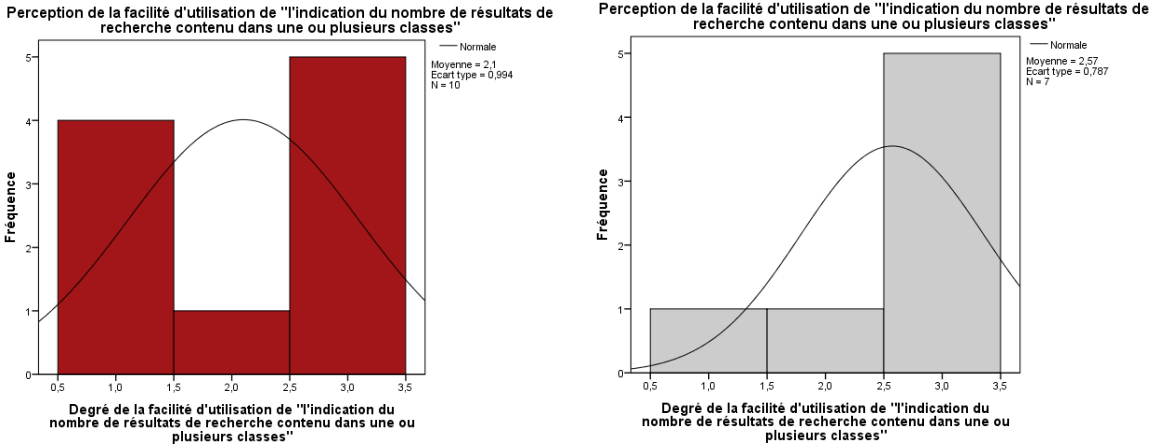


Figure 102 Perception de la facilité d'utilisation du « nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête » - interfaces visuelle et textuelle

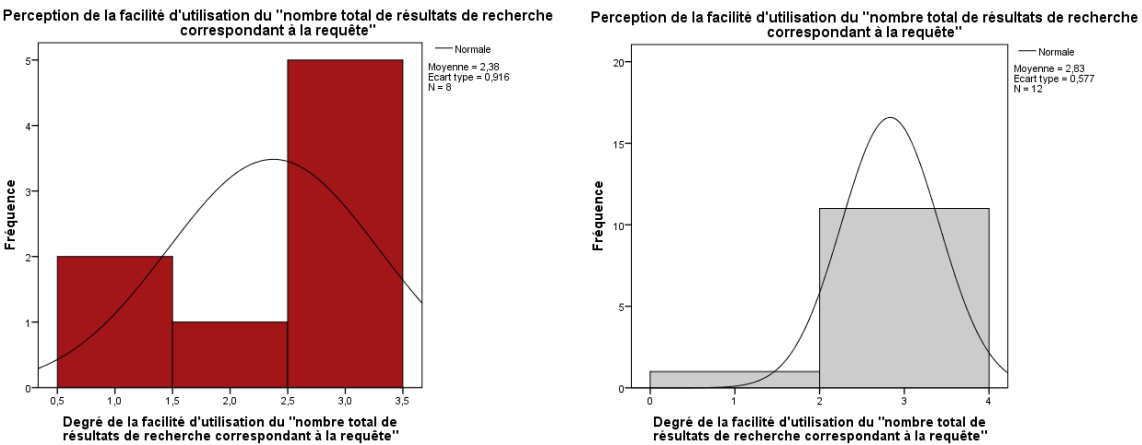
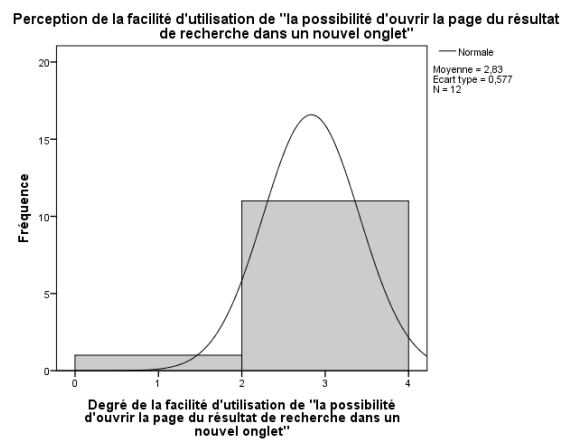
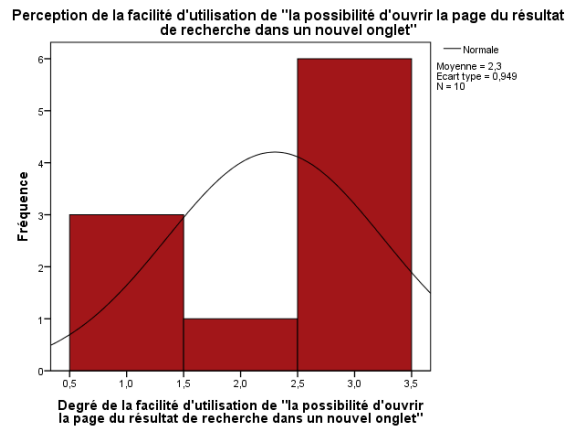


Figure 103 Perception de la facilité d'utilisation de « la possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet » - interfaces visuelle et textuelle



Tests statistiques de la perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités

Figure 104 Moyennes de la perception de la facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface testée

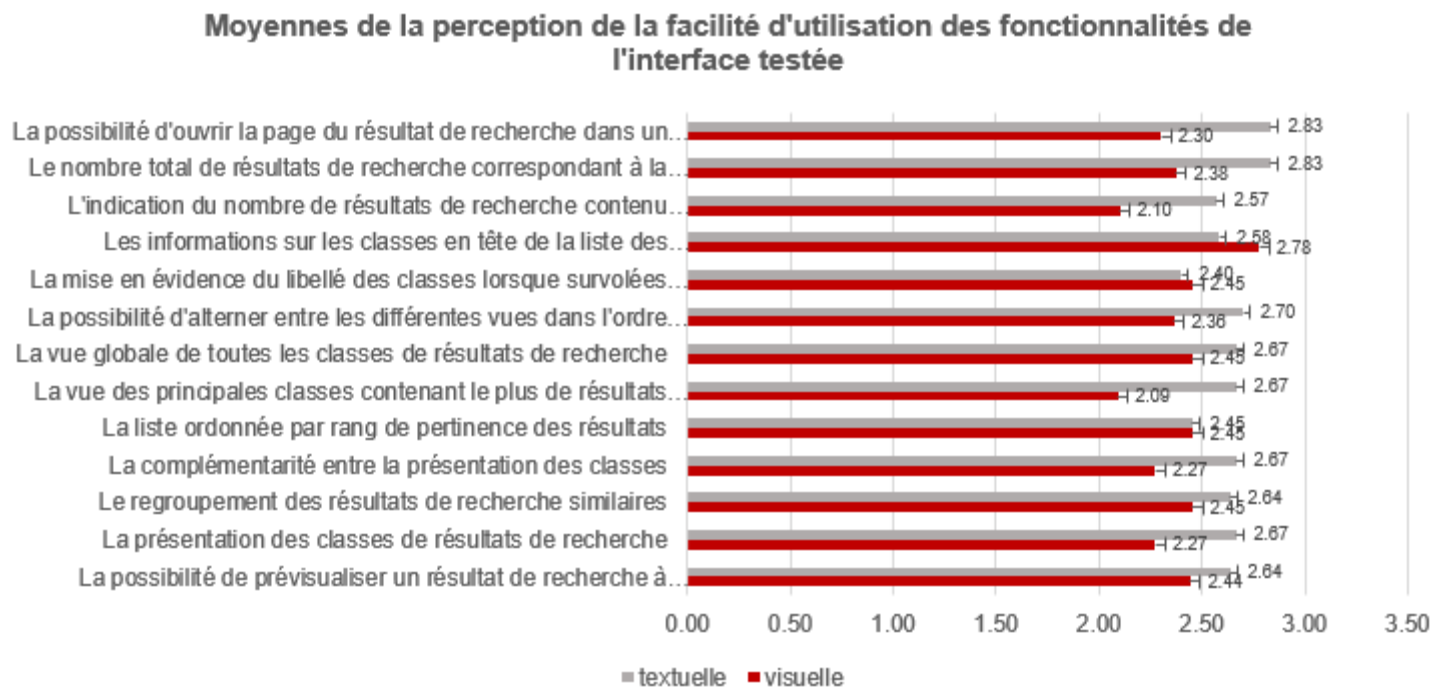


Tableau XXXVI Valeurs des tests d'hypothèses sur la facilité d'utilisation des fonctionnalités de l'interface testée

**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW
La possibilité de prévisualiser un résultat de recherche à l'intérieur de la liste de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.44	0.294	3	0.882	9				
	Textuelle (y)	2.64	0.244	3	0.809	11	-0.19	16.537	0.622	0.656
La présentation des classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.27	0.304	3	1.009	11				
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12	-0.39	21	0.304	0.449
Le regroupement des résultats de recherche similaires	Visuelle (x)	2.45	0.282	3	0.934	11				
	Textuelle (y)	2.64	0.244	3	0.809	11	-0.18	19.6	0.631	0.748
La complémentarité entre la présentation des classes	Visuelle (x)	2.27	0.304	3	1.009	11				
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12	-0.39	21	0.304	0.449
La liste ordonnée par rang de pertinence des résultats	Visuelle (x)	2.45	0.282	3	0.934	11				
	Textuelle (y)	2.45	0.282	3	0.934	11	0	20	1	1
La vue des principales classes contenant le plus de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.09	0.315	3	1.044	11				
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12	-0.58	21	0.147	0.26
La vue globale de toutes les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.45	0.282	3	0.934	11				
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12	-0.21	19.573	0.563	0.695
La possibilité d'alterner entre les différentes vues dans l'ordre que l'on veut	Visuelle (x)	2.36	0.203	2	0.674	11				
	Textuelle (y)	2.7	0.213	3	0.675	10	-0.34	18.806	0.268	0.251
La mise en évidence du libellé des classes lorsque survolées ou sélectionnées	Visuelle (x)	2.45	0.247	3	0.82	11				
	Textuelle (y)	2.4	0.306	3	0.966	10	0.05	17.786	0.891	1
Les informations sur les classes en tête de la liste des résultats de recherche qu'elles contiennent	Visuelle (x)	2.78	0.222	3	0.667	9				
	Textuelle (y)	2.58	0.229	3	0.793	12	0.19	18.685	0.55	0.651
L'indication du nombre de résultats de recherche contenu dans une ou plusieurs classes	Visuelle (x)	2.1	0.314	2.5	0.994	10				
	Textuelle (y)	2.57	0.297	3	0.787	7	-0.47	14.682	0.294	0.417
	Visuelle (x)	2.38	0.324	3	0.916	8	-0.46	18	0.185	0.305

**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	df	p-val t	p-val U MW
Le nombre total de résultats de recherche correspondant à la requête	Textuelle (y)	2.83	0.167	3	0.577	12				
	Visuelle (x)	2.3	0.3	3	0.949	10	-0.53	20	0.12	0.228
La possibilité d'ouvrir la page du résultat de recherche dans un nouvel onglet	Textuelle (y)	2.83	0.167	3	0.577	12				
	Visuelle (x)	2.3	0.3	3	0.949	10	-0.53	20	0.12	0.228

## Facilité d'utilisation de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire

*Statistiques descriptives de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Tableau XXXVII Statistiques descriptives de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée en fonction des stratégies de recherche d'information exploratoire

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
Chercher de l'information	2.82	0.18	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
Explorer les résultats de recherche	2.45	0.28	3.00	0.00	2.58	0.23	3.00	0.00
Repérer des résultats pertinents	2.64	0.24	3.00	0.00	2.33	0.28	3.00	0.00
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	2.56	0.29	3.00	2.00	2.58	0.23	3.00	0.00
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	2.50	0.27	3.00	1.00	2.83	0.17	3.00	0.00
Comparer des résultats de recherche	1.88	0.30	2.00	3.00	1.82	0.26	2.00	1.00
Se repérer dans les résultats de recherche	2.45	0.28	3.00	0.00	2.91	0.09	3.00	1.00
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	2.27	0.30	3.00	0.00	2.33	0.28	3.00	0.00
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	2.56	0.29	3.00	2.00	2.50	0.26	3.00	0.00
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	2.09	0.31	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
Voir si le résultat est pertinent	2.67	0.24	3.00	2.00	2.42	0.26	3.00	0.00
Reformuler les requêtes	2.73	0.19	3.00	0.00	2.50	0.26	3.00	0.00
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	2.56	0.29	3.00	2.00	2.25	0.22	2.00	0.00



*Distributions de la perception de de la facilité d'utilisation de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Figure 105 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « chercher de l'information »

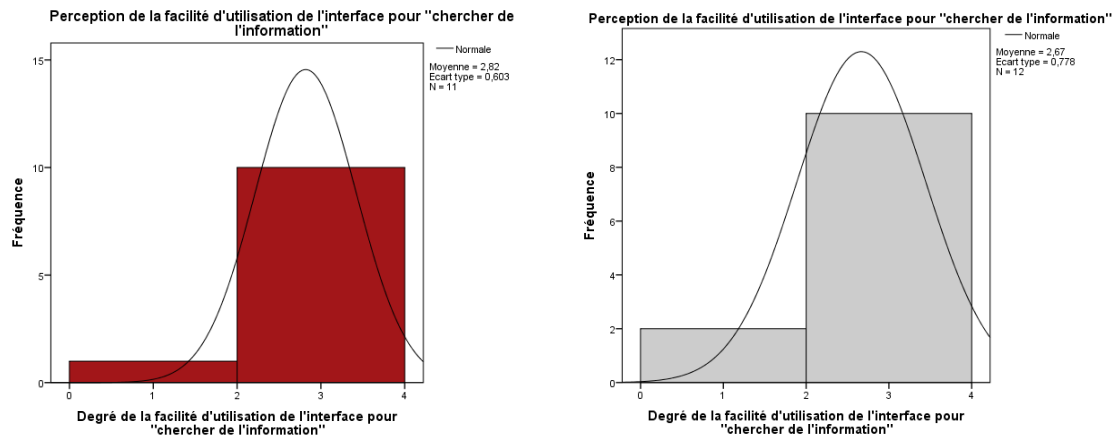


Figure 106 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « explorer les résultats de recherche »

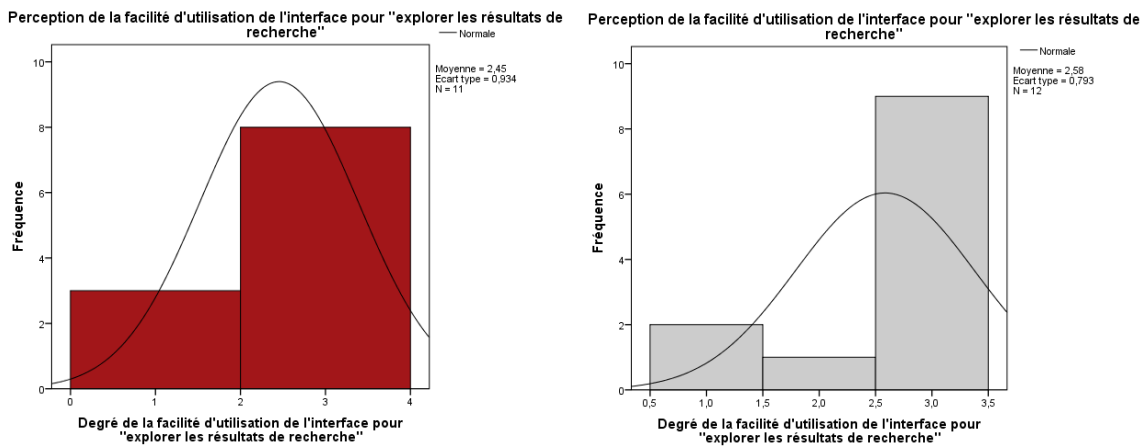


Figure 107 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « repérer des résultats pertinents »

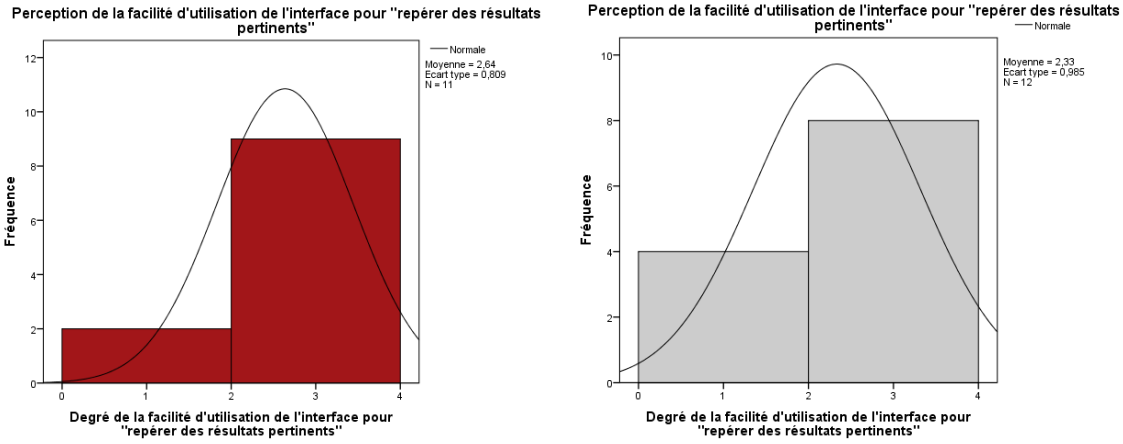


Figure 108 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'auriez pas pensé »

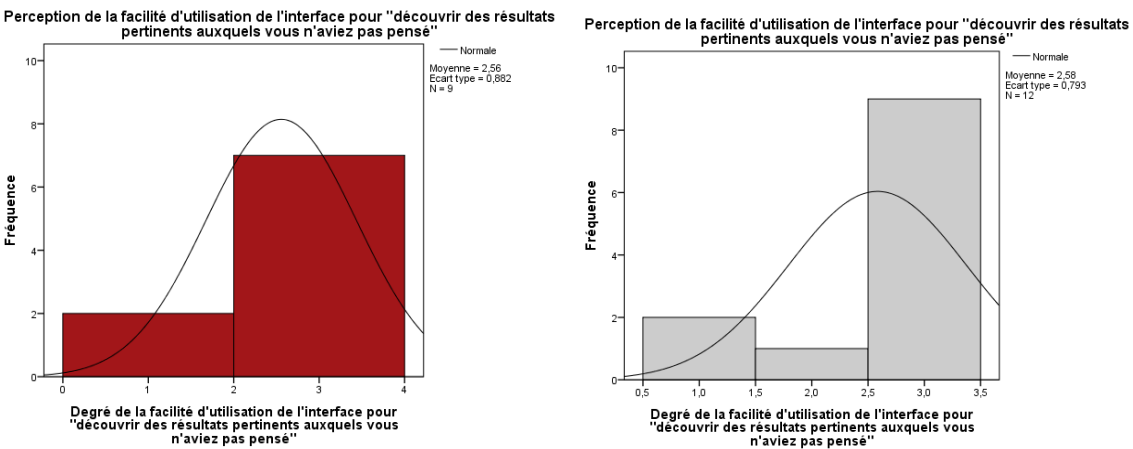


Figure 109 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes »

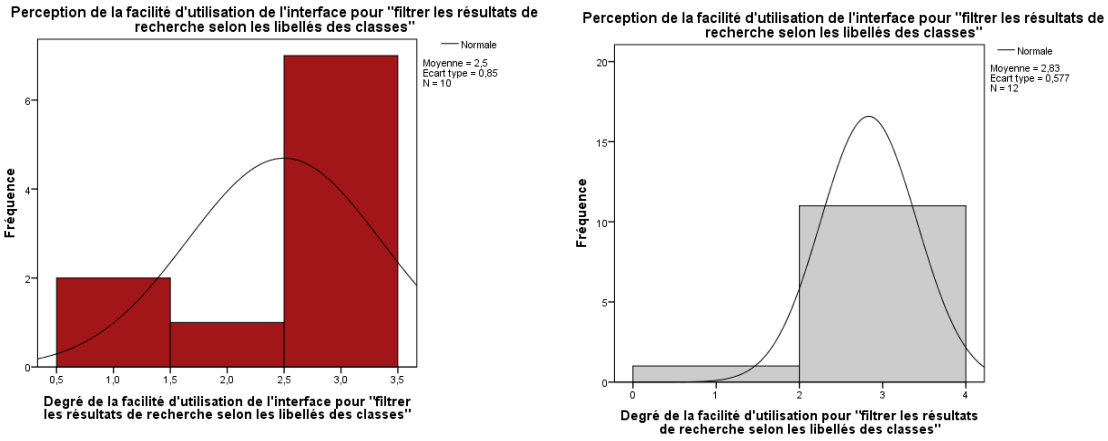


Figure 110 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « comparer des résultats de recherche »

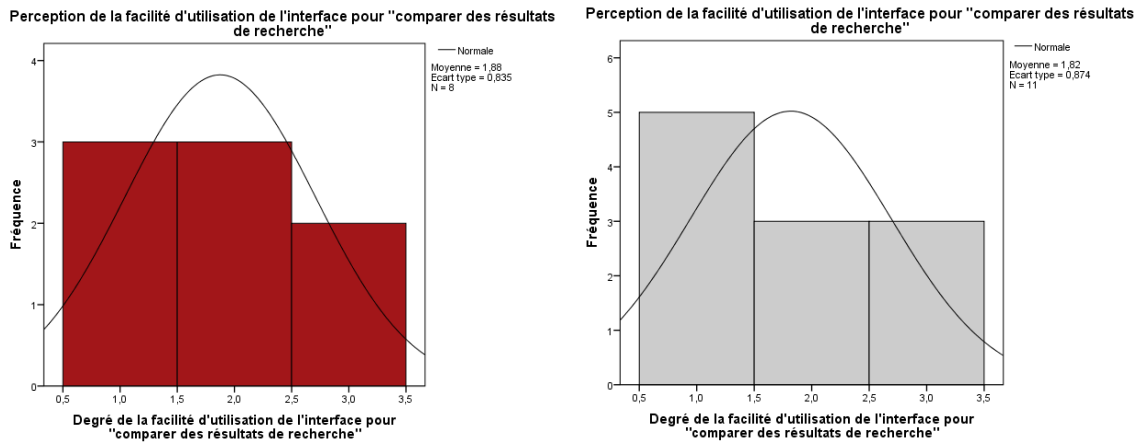


Figure 111 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « se repérer dans les résultats de recherche »

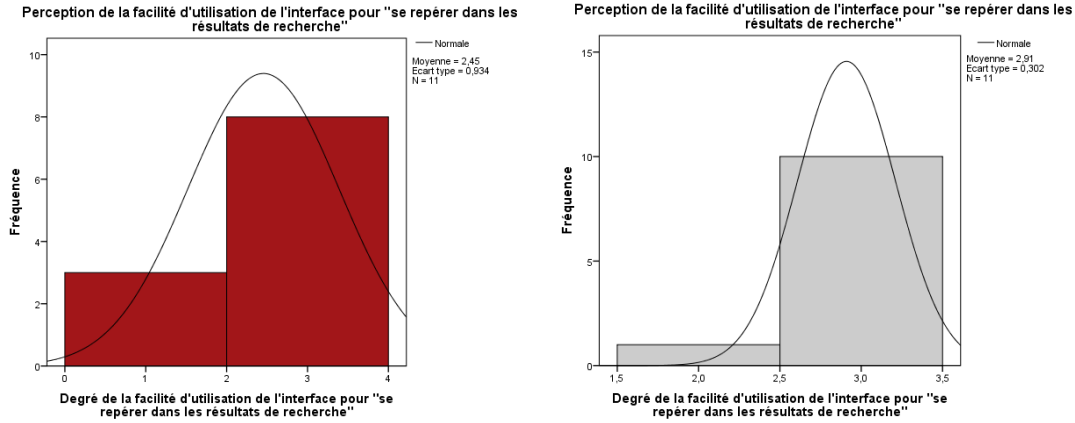


Figure 112 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « se repérer dans les classes de résultats de recherche »

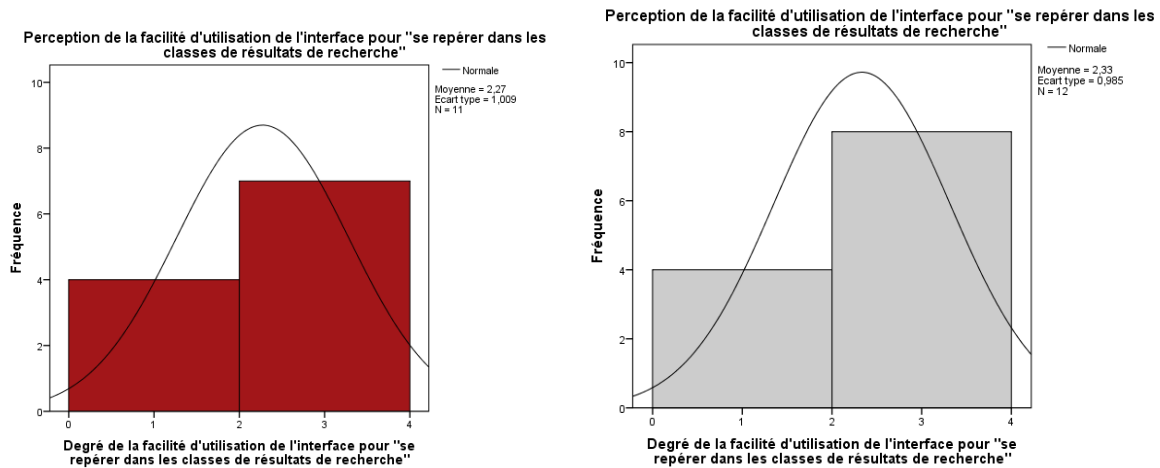


Figure 113 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier »

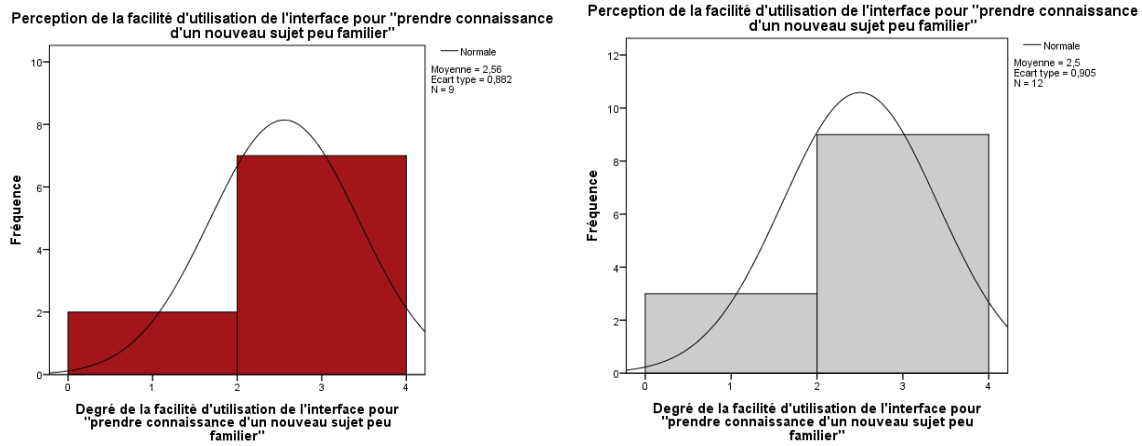


Figure 114 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche »

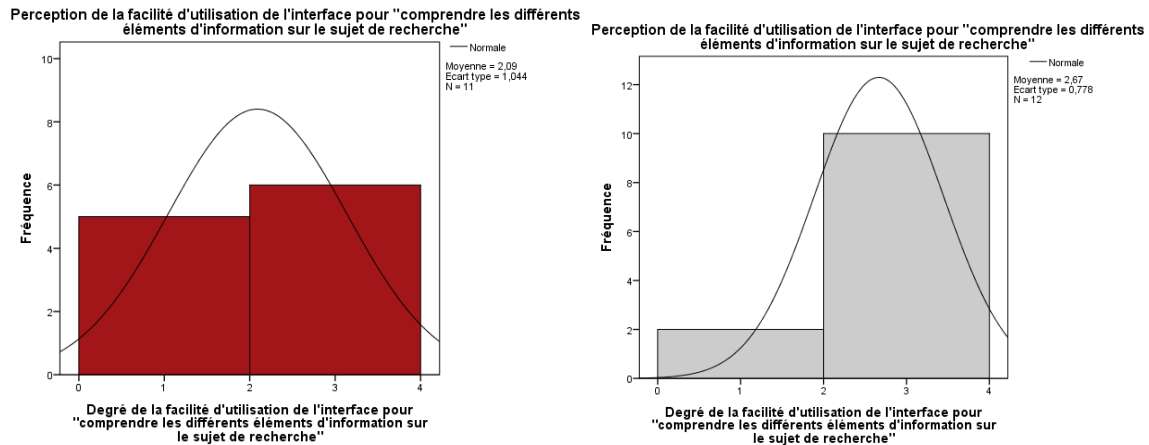


Figure 115 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « voir si le résultat est pertinent »

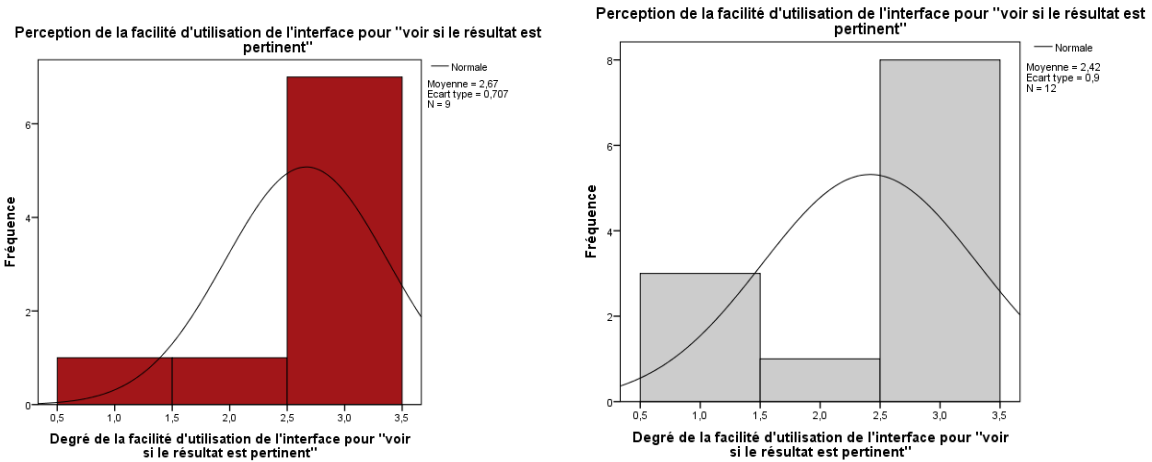


Figure 116 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « reformuler les requêtes »

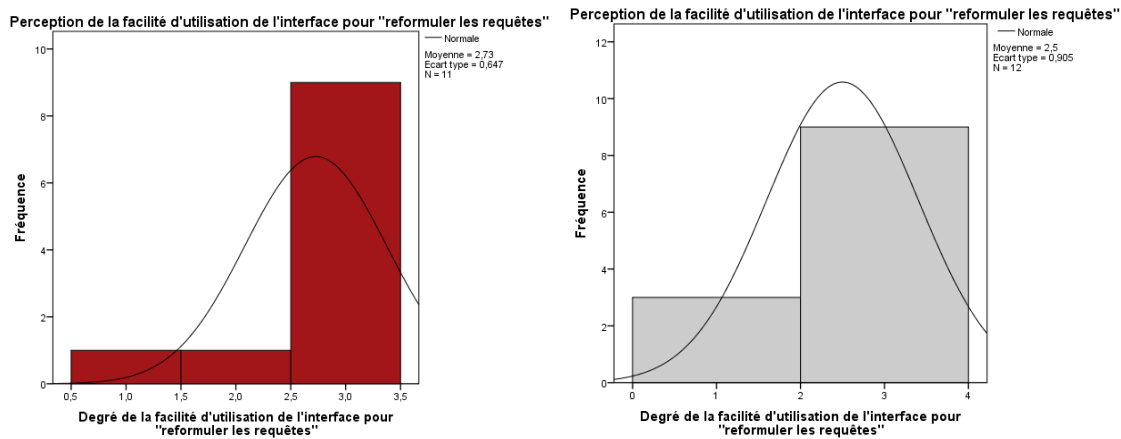
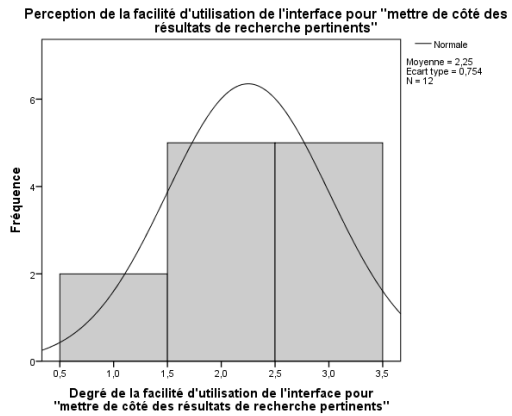
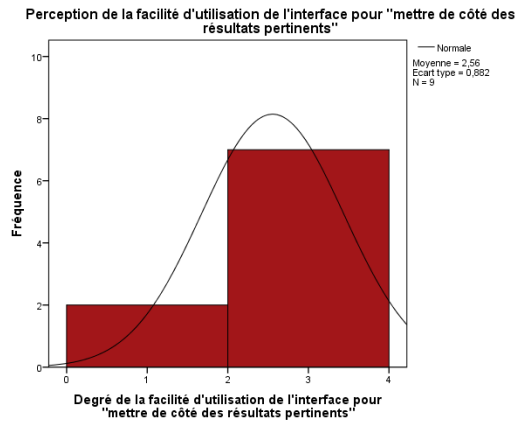


Figure 117 Distributions de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée pour « mettre de côté des résultats pertinents »



*Tests statistiques de la perception de la facilité d'utilisation de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Figure 118 Moyennes de la facilité d'utilisation de l'interface en fonction des stratégies ou des tactiques de recherche

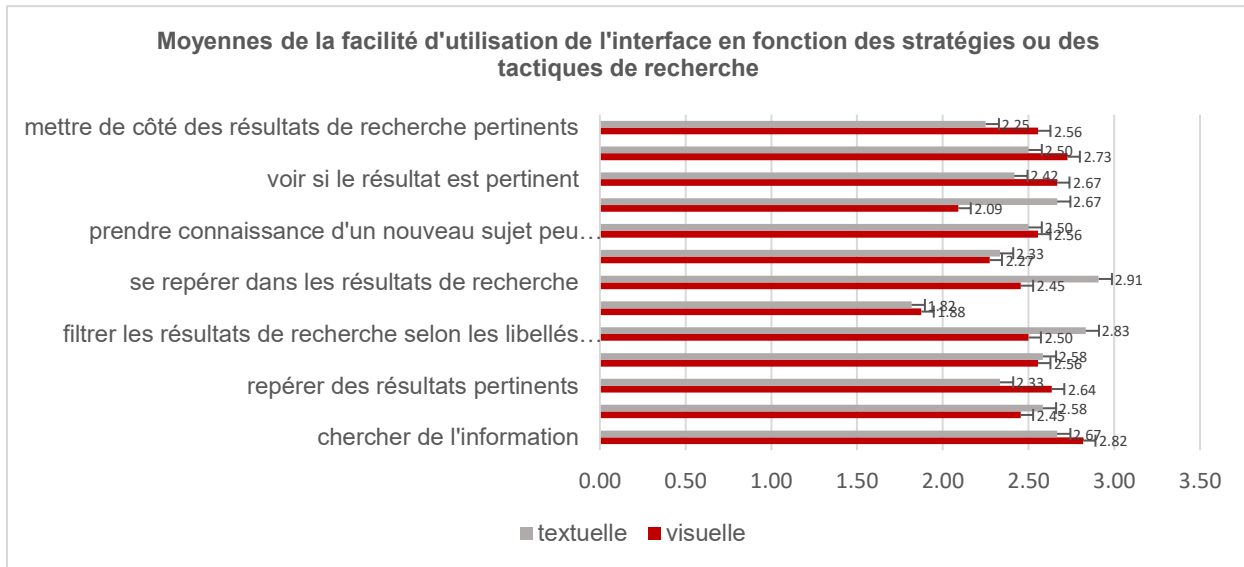


Tableau XXXVIII Valeurs des tests d'hypothèses sur la perception de la facilité d'utilisation de l'interface testée en fonction des stratégies et tactiques de recherche d'information exploratoire

**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW
Chercher de l'information	Visuelle (x)	2.82	0.182	3.00	0.603	11	0.15	20.467	0.606	0.786
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3.00	0.778	12				
Explorer les résultats de recherche	Visuelle (x)	2.45	0.282	3.00	0.934	11	-0.13	19.742	0.726	0.88
	Textuelle (y)	2.58	0.229	3.00	0.793	12				
Repérer des résultats pertinents	Visuelle (x)	2.64	0.244	3.00	0.809	11	0.30	20.774	0.428	0.566
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3.00	0.985	12				
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	Visuelle (x)	2.56	0.294	3.00	0.882	9	-0.03	16.288	0.941	0.972
	Textuelle (y)	2.58	0.229	3.00	0.793	12				
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	Visuelle (x)	2.50	0.269	3.00	0.850	10	-0.33	20.000	0.288	0.418
	Textuelle (y)	2.83	0.167	3.00	0.577	12				



**Statistiques des mesures de l'utilité de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

Métriques	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW
Comparer des résultats de recherche	Visuelle (x)	1.88	0.295	2.00	0.835	8	0.06	15.649	0.888	0.904
	Textuelle (y)	1.82	0.263	2.00	0.874	11				
Se repérer dans les résultats de recherche	Visuelle (x)	2.45	0.282	3.00	0.934	11	-0.45	20.000	0.140	0.438
	Textuelle (y)	2.91	0.091	3.00	0.302	11				
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.27	0.304	3.00	1.009	11	-0.06	20.723	0.886	0.928
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3.00	0.985	12				
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	Visuelle (x)	2.56	0.294	3.00	0.882	9	0.06	17.624	0.889	0.917
	Textuelle (y)	2.50	0.261	3.00	0.905	12				
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	Visuelle (x)	2.09	0.315	3.00	1.044	11	-0.58	21.000	0.147	0.26
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3.00	0.778	12				
Voir si le résultat est pertinent	Visuelle (x)	2.67	0.236	3.00	0.707	9	0.25	18.929	0.485	0.651
	Textuelle (y)	2.42	0.260	3.00	0.900	12				
Reformuler les requêtes	Visuelle (x)	2.73	0.195	3.00	0.647	11	0.23	19.886	0.494	0.74
	Textuelle (y)	2.50	0.261	3.00	0.905	12				
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	2.56	0.294	3.00	0.882	9	0.31	15.733	0.416	0.31
	Textuelle (y)	2.25	0.218	2.00	0.754	12				

## Satisfaction par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire

*Statistiques descriptives de la perception de la satisfaction de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Tableau XXXIX Statistiques descriptives de la perception de la satisfaction de l'interface par rapport aux stratégies de recherche

### Statistiques descriptives de la perspective face aux stratégies de recherche

	Interface testée							
	Visuelle				Textuelle			
	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Manquant
Chercher de l'information	2.45	0.28	3.00	0.00	2.42	0.26	3.00	0.00
Explorer les résultats de recherche	2.91	0.09	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
Repérer des résultats pertinents	2.55	0.25	3.00	0.00	2.33	0.28	3.00	0.00
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	2.70	0.21	3.00	1.00	2.75	0.18	3.00	0.00
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	2.64	0.24	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
Comparer des résultats de recherche	1.88	0.35	1.50	3.00	2.09	0.28	2.00	1.00
Se repérer dans les résultats de recherche	2.64	0.24	3.00	0.00	2.09	0.31	3.00	1.00
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	2.64	0.24	3.00	0.00	2.67	0.22	3.00	0.00
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	2.67	0.24	3.00	2.00	2.75	0.18	3.00	0.00
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	2.55	0.25	3.00	0.00	2.50	0.26	3.00	0.00
Voir si le résultat est pertinent	2.60	0.22	3.00	1.00	1.75	0.28	1.00	0.00
Reformuler les requêtes	2.60	0.27	3.00	1.00	2.33	0.28	3.00	0.00
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	2.20	0.33	3.00	1.00	2.17	0.21	2.00	0.00

*Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Figure 119 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « chercher de l'information »

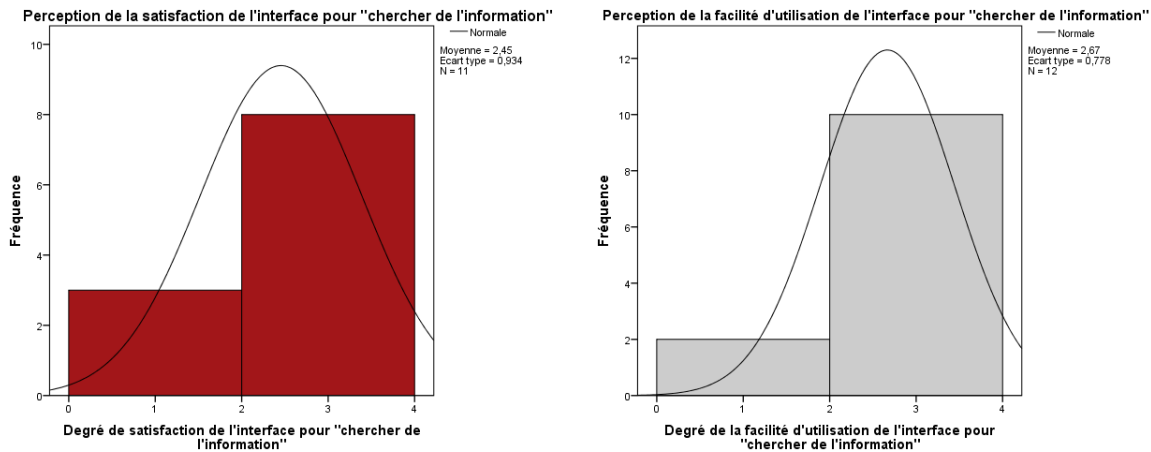
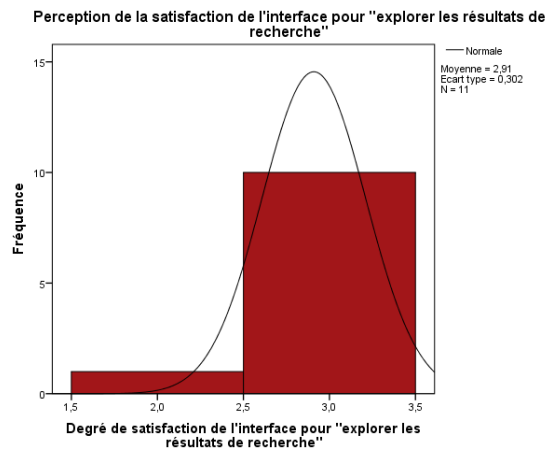


Figure 120 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « explorer les résultats de recherche »



Dans le cas du groupe « textuelle », la variable est une constante, c'est-à-dire que tous ont répondu la même réponse soit « très ou tout à fait satisfait » pour « explorer les résultats de recherche ». De fait, SPSS ne génère pas de distribution dans ce cas.

Figure 121 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « repérer des résultats pertinents »

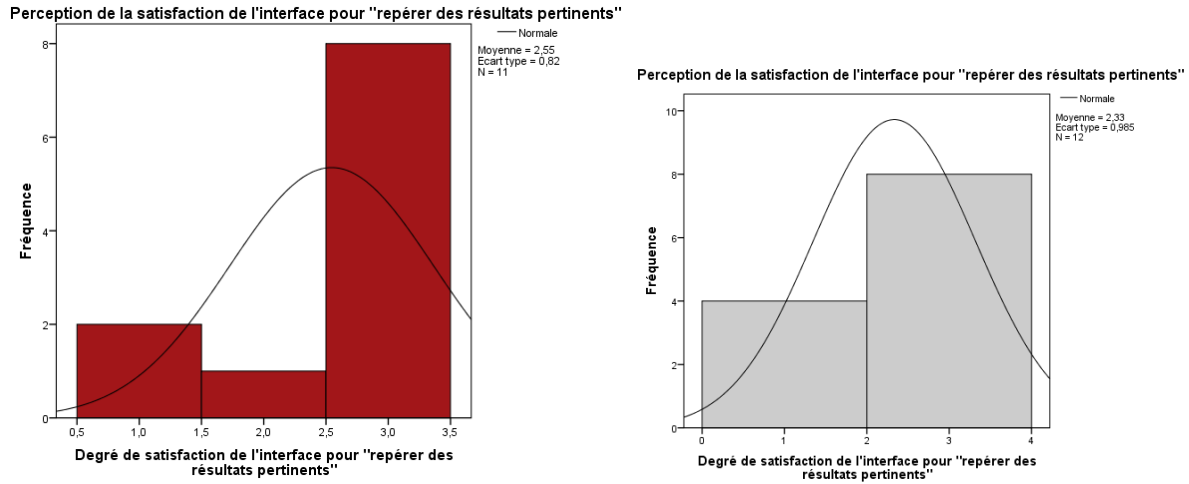


Figure 122 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé » - interfaces visuelle et textuelle

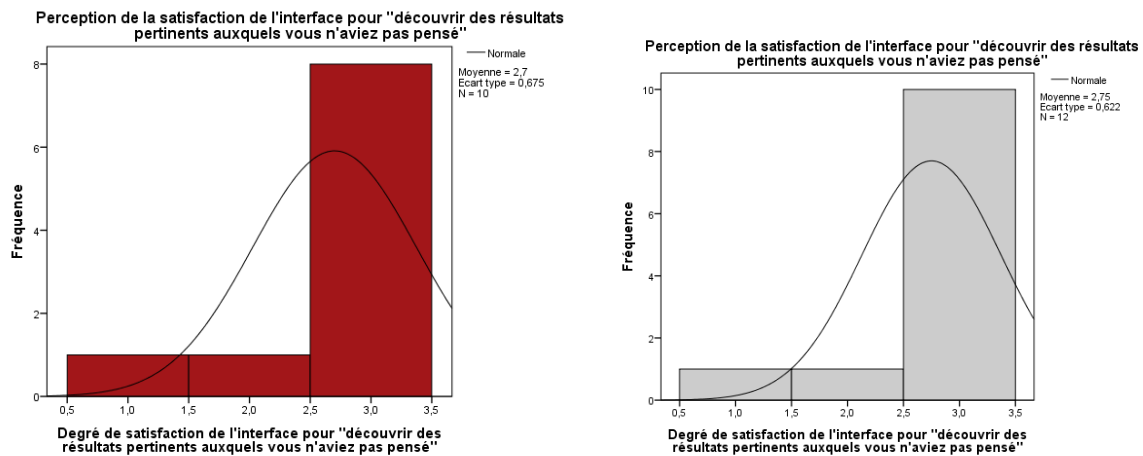


Figure 123 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes » - interfaces visuelle et textuelle

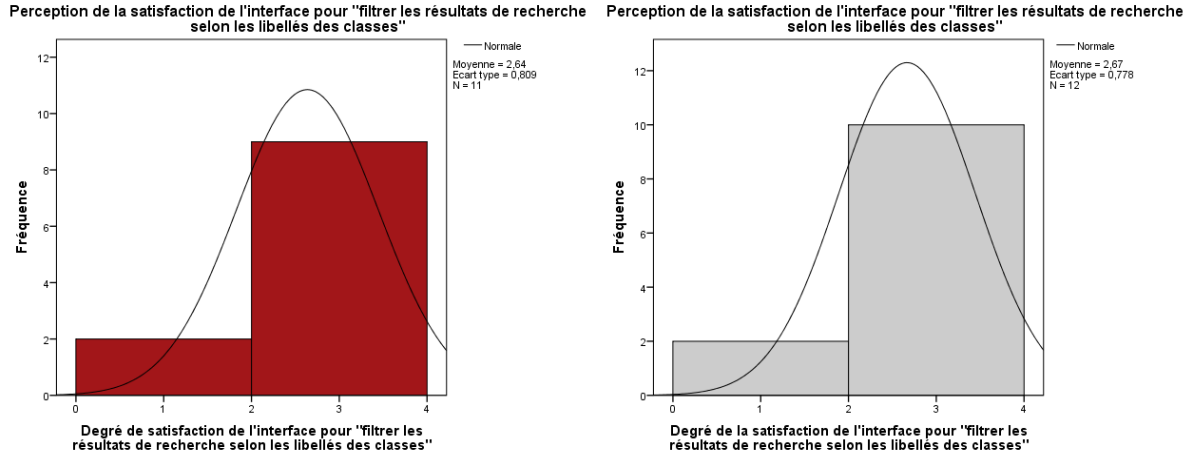


Figure 124 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « comparer des résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

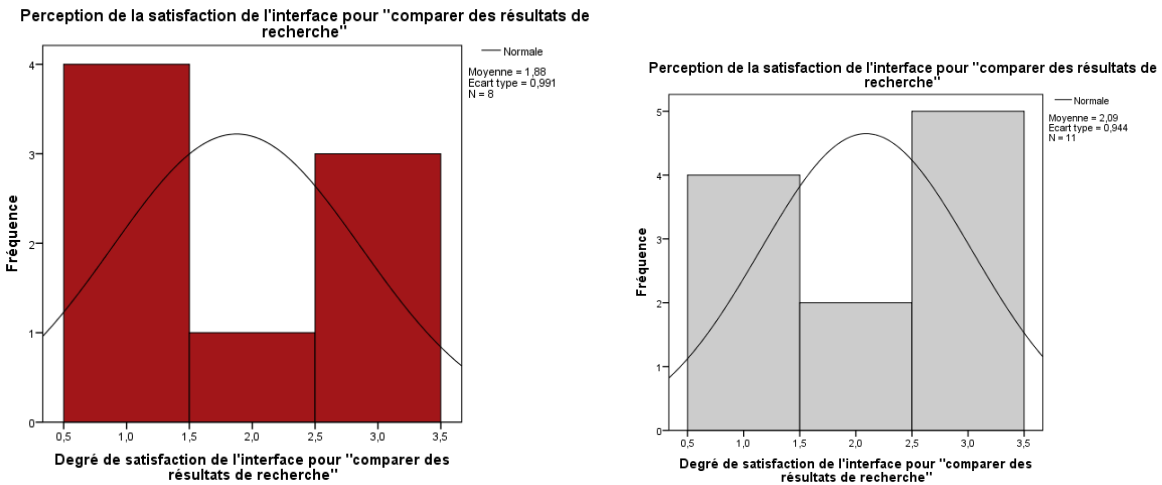


Figure 125 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « se repérer dans les résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

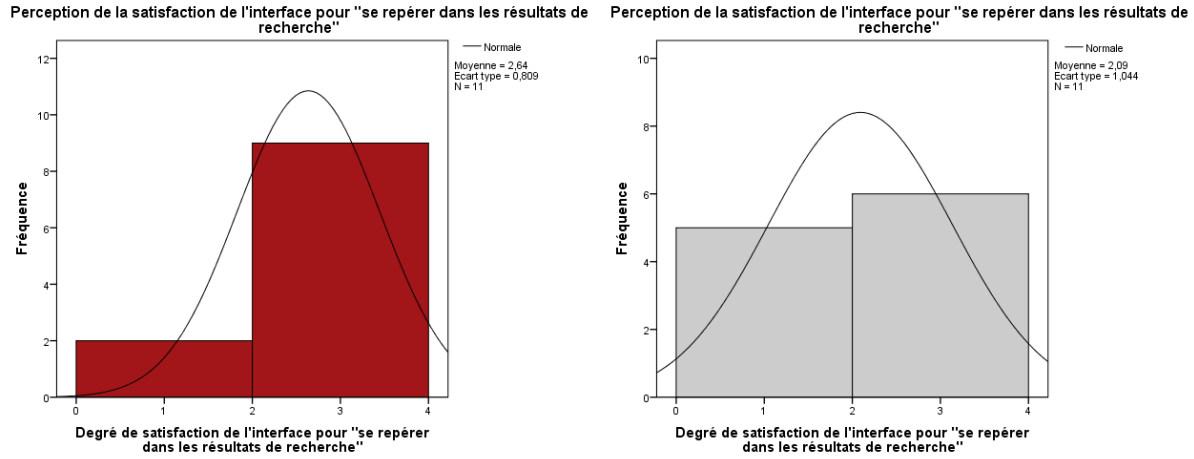


Figure 126 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « se repérer dans les classes de résultats de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

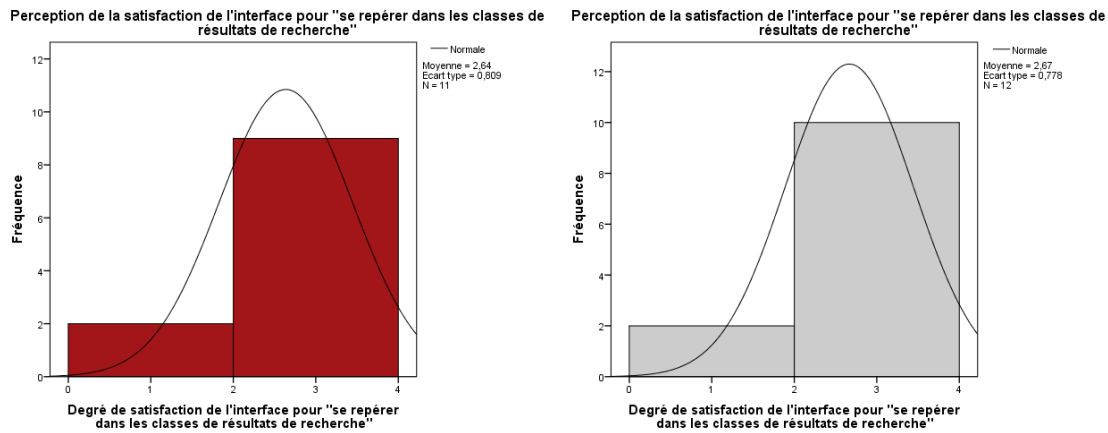


Figure 127 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier » - interfaces visuelle et textuelle

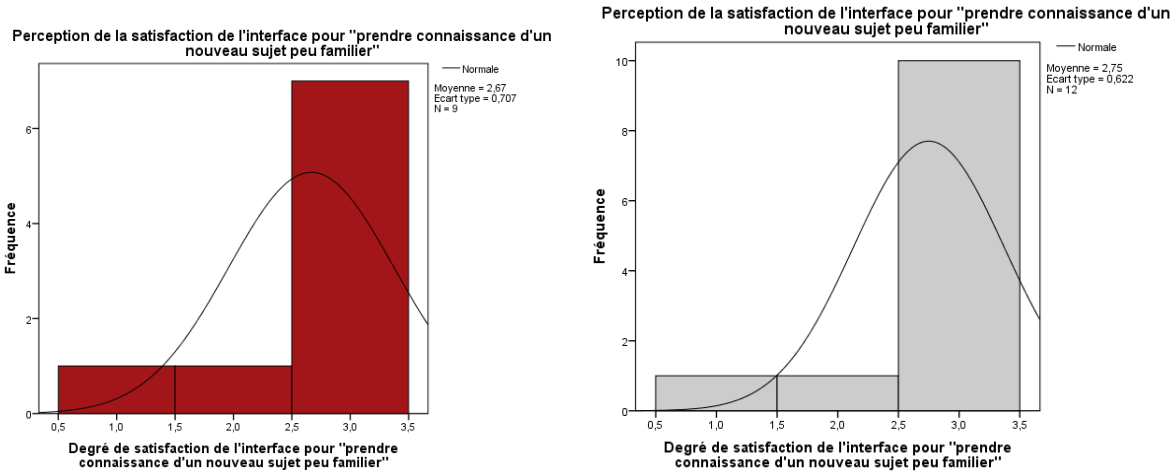


Figure 128 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche » - interfaces visuelle et textuelle

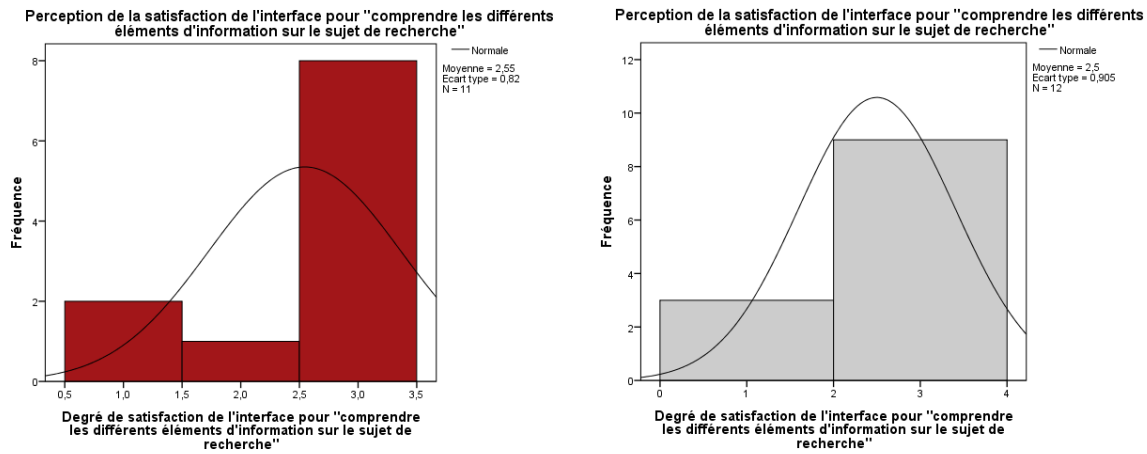


Figure 129 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « voir si le résultat est pertinent » - interfaces visuelle et textuelle

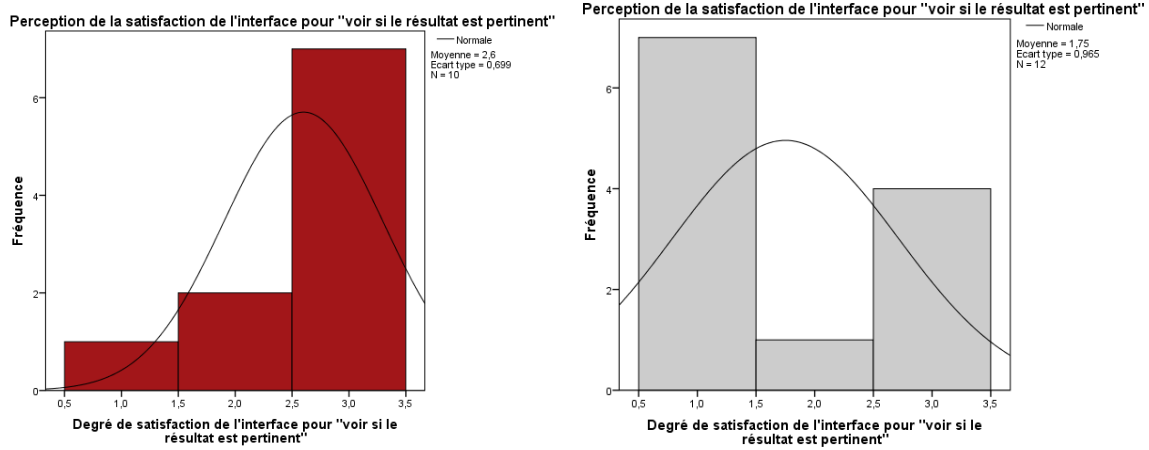


Figure 130 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « reformuler les requêtes » - interfaces visuelle et textuelle

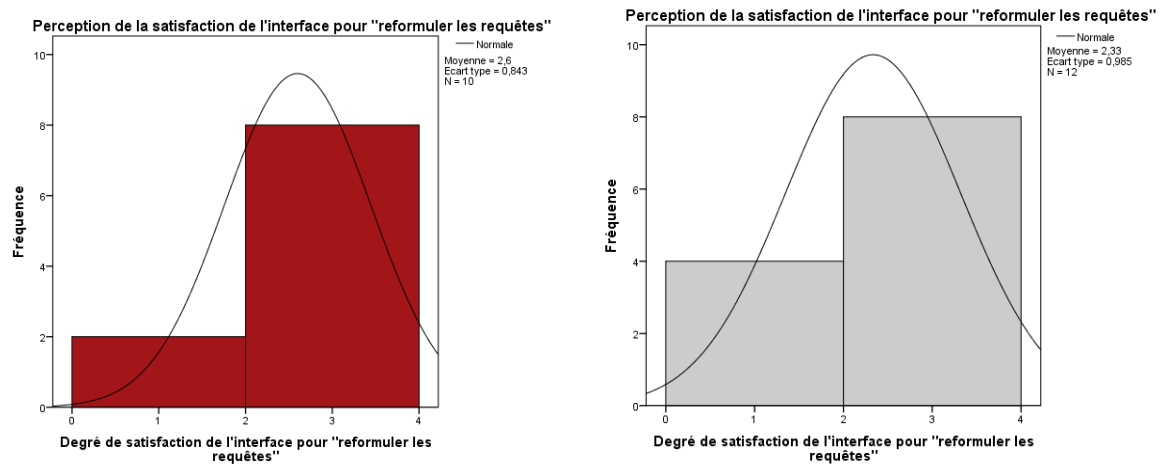
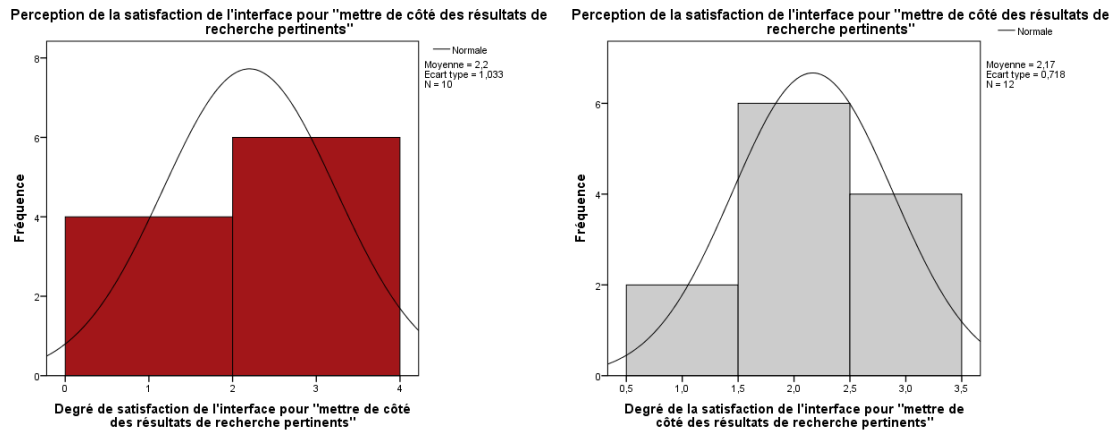




Figure 131 Distributions de la perception de la satisfaction de l'interface pour « mettre de côté des résultats de recherche pertinents » - interfaces visuelle et textuelle



*Tests statistiques de la perception de la satisfaction de l'interface par rapport aux stratégies de recherche d'information exploratoire*

Figure 132 Moyennes de la satisfaction de l'interface par rapport aux stratégies et tactiques de recherche

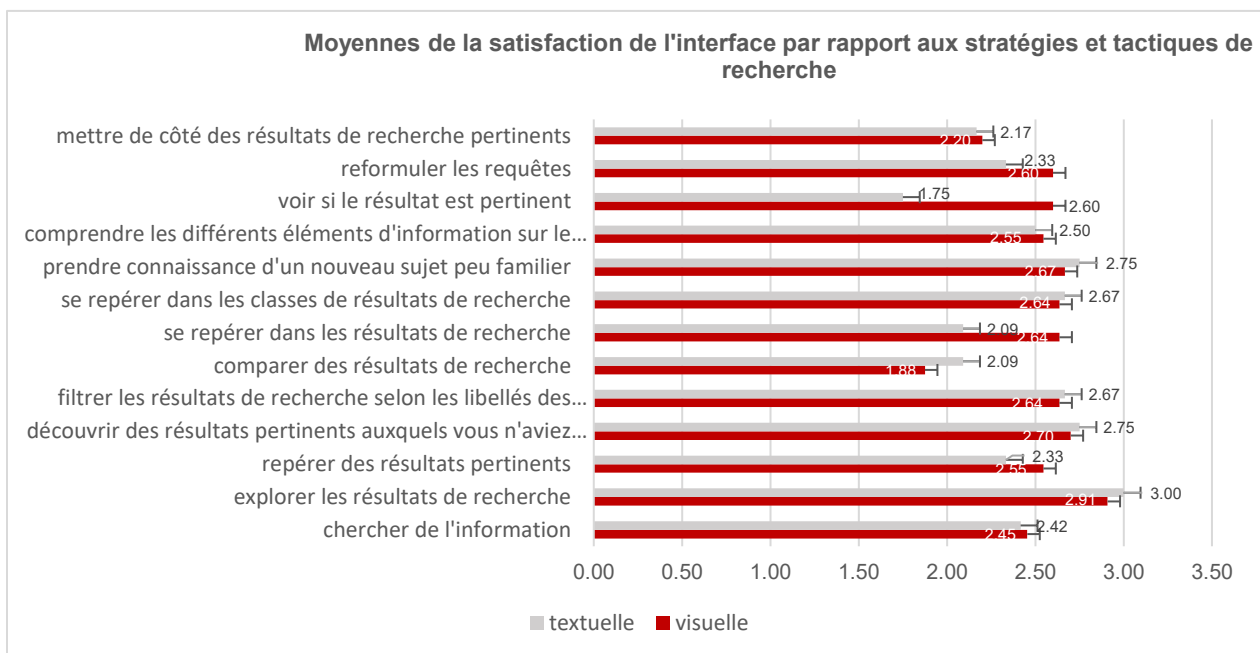


Tableau XL Valeurs des tests d'hypothèses sur la satisfaction procurée par l'interface testée pour les stratégies et tactiques de recherche d'information exploratoire

**Statistiques des mesures de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Chercher de l'information	Visuelle (x)	2.45	0.282	3	0.934	11	0.04	20.661	0.922	0.88	
	Textuelle (y)	2.42	0.26	3	0.9	12					
Explorer les résultats de recherche	Visuelle (x)	2.91	0.091	3	0.302	11	-0.09	21	0.307	0.74	
	Textuelle (y)	3	0	3	0	12					
Repérer des résultats pertinents	Visuelle (x)	2.55	0.247	3	0.82	11	0.21	20.828	0.579	0.74	
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3	0.985	12					
Découvrir des résultats pertinents auxquels vous n'aviez pas pensé	Visuelle (x)	2.7	0.213	3	0.675	10	-0.05	18.611	0.86	0.923	
	Textuelle (y)	2.75	0.179	3	0.622	12					
Filtrer les résultats de recherche selon les libellés des classes	Visuelle (x)	2.64	0.244	3	0.809	11	-0.03	20.653	0.928	1	
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12					
Comparer des résultats de recherche	Visuelle (x)	1.88	0.35	1.5	0.991	8	-0.22	14.78	0.639	0.657	
	Textuelle (y)	2.09	0.285	2	0.944	11					
Se repérer dans les résultats de recherche	Visuelle (x)	2.64	0.244	3	0.809	11	0.55	18.824	0.187	0.3	
	Textuelle (y)	2.09	0.315	3	1.044	11					
Se repérer dans les classes de résultats de recherche	Visuelle (x)	2.64	0.244	3	0.809	11	-0.03	20.653	0.928	1	
	Textuelle (y)	2.67	0.225	3	0.778	12					
	Visuelle (x)	2.67	0.236	3	0.707	9	-0.08	16.041	0.782	0.862	

**Statistiques des mesures de la satisfaction de l'interface testée par rapport aux stratégies et tactiques de recherche**

	Interface testée	Moyenne	Moyenne erreur standard	Médiane	Écart type	N	$\mu_x \neq \mu_y$	dl	p-val t	p-val U MW	Interface valorisée
Prendre connaissance d'un nouveau sujet peu familier	Textuelle (y)	2.75	0.179	3	0.622	12					
Comprendre les différents éléments d'information sur le sujet de recherche	Visuelle (x)	2.55	0.247	3	0.82	11	0.05	20.999	0.901	1	
	Textuelle (y)	2.5	0.261	3	0.905	12					
<u>Voir si le résultat est pertinent</u>	<u>Visuelle (x)</u>	<u>2.6</u>	<u>0.221</u>	<u>3</u>	<u>0.699</u>	<u>10</u>	<u>0.85</u>	<u>20</u>	<u>0,031**</u>	<u>0,059*</u>	<u>visuelle</u>
	Textuelle (y)	1.75	0.279	1	0.965	12					
Reformuler les requêtes	Visuelle (x)	2.6	0.267	3	0.843	10	0.27	19.974	0.502	0.628	
	Textuelle (y)	2.33	0.284	3	0.985	12					
Mettre de côté des résultats de recherche pertinents	Visuelle (x)	2.2	0.327	3	1.033	10	0.03	20	0.93	0.821	
	Textuelle (y)	2.17	0.207	2	0.718	12					

## Résultats de l'analyse des verbatims

### Arbre de codage

Tableau I Codes relatifs aux perceptions - verbatims

Perceptions			
positives	négatives	neutres	Biais expérimental
Facilité d'utilisation	Désorientation	Jugement interface	Temps
Intérêt	Occultation	Test	
Fiabilité	Inutilité		
Ludique	Déficiences		
Aide	Manque / attentes		
Simplicité	Inadéquation		
Esthétique	Adaptation nouveauté		
Utilité	Dissonance		
Plaisir	Densité informationnelle		
Curiosité	Pas esthétique		
Appropriation	Bruit		
Test	Agacement		
	Non fiabilité		
	Difficile à utiliser		
	Non plaisant		
	Non ludique		

Tableau II Codes relatifs aux zones et fonctionnalités de l'interface et des stratégies de recherche d'information

<b>Zones de l'interface testée</b>	<b>Stratégies RI</b>
Interface en général Représentation graphique Classification Résultats de recherche Liste de résultats de recherche Libellé Rang Versus Google/autre moteur de recherche "Search for more like this" Prévisualisation Onglet Tutoriel Show in clusters Requête Fenêtre Métamoteur Engin de recherche Focalisation	Expérience générale Évaluation pertinence Découvrir Rappel Exploration Filtrer Repérage Visite de résultats de recherche Suggestion Recherche Évaluation source Focaliser Visionner ("scann") Navigation Formulation requête Guide Reformulation requête Vue globale

## Résumé des perceptions

Figure 1 Résumé des perceptions - toute interface

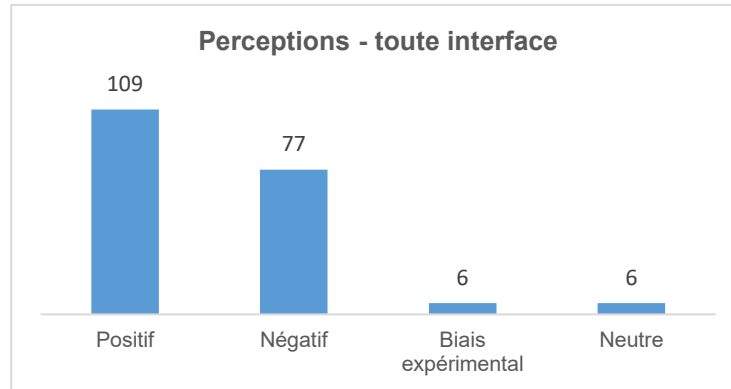


Tableau III Résumé des perceptions - toute interface

Perceptions	Total occurrences
Positif	109
Négatif	77
Biais expérimental	6
Neutre	6
<b>Total général</b>	<b>198</b>

Figure 2 Comparaison des perceptions - interfaces visuelle et textuelle

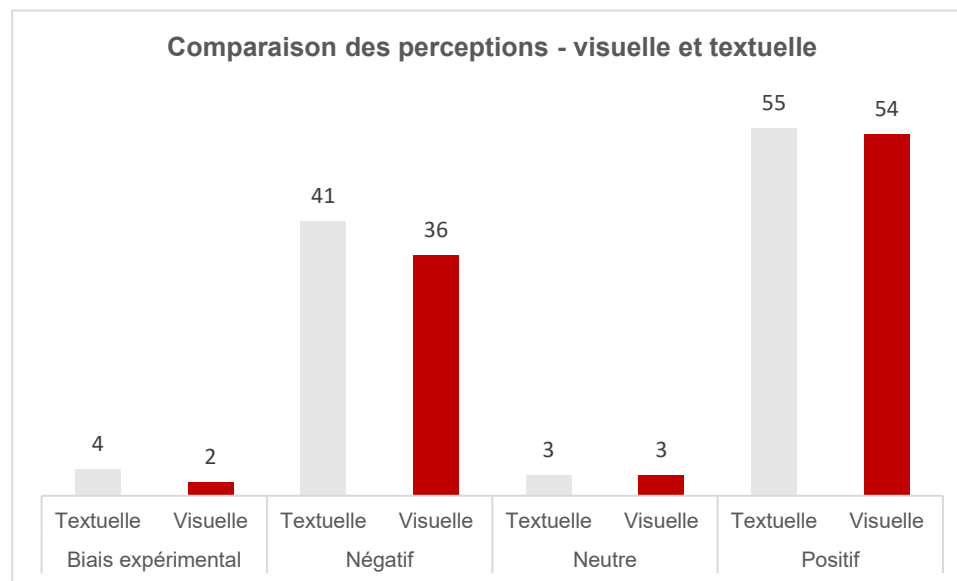


Tableau IV Résumé des perceptions selon l'interface

<b>Perceptions</b>	<b>Total occurrences</b>
<b>Biais expérimental</b>	<b>6</b>
Textuelle	4
Visuelle	2
<b>Négatif</b>	<b>77</b>
Textuelle	41
Visuelle	36
<b>Neutre</b>	<b>6</b>
Textuelle	3
Visuelle	3
<b>Positif</b>	<b>109</b>
Textuelle	55
Visuelle	54
<b>Total général</b>	<b>198</b>



## Perceptions interface visuelle

Figure 3 Perceptions positives et négatives - interface visuelle

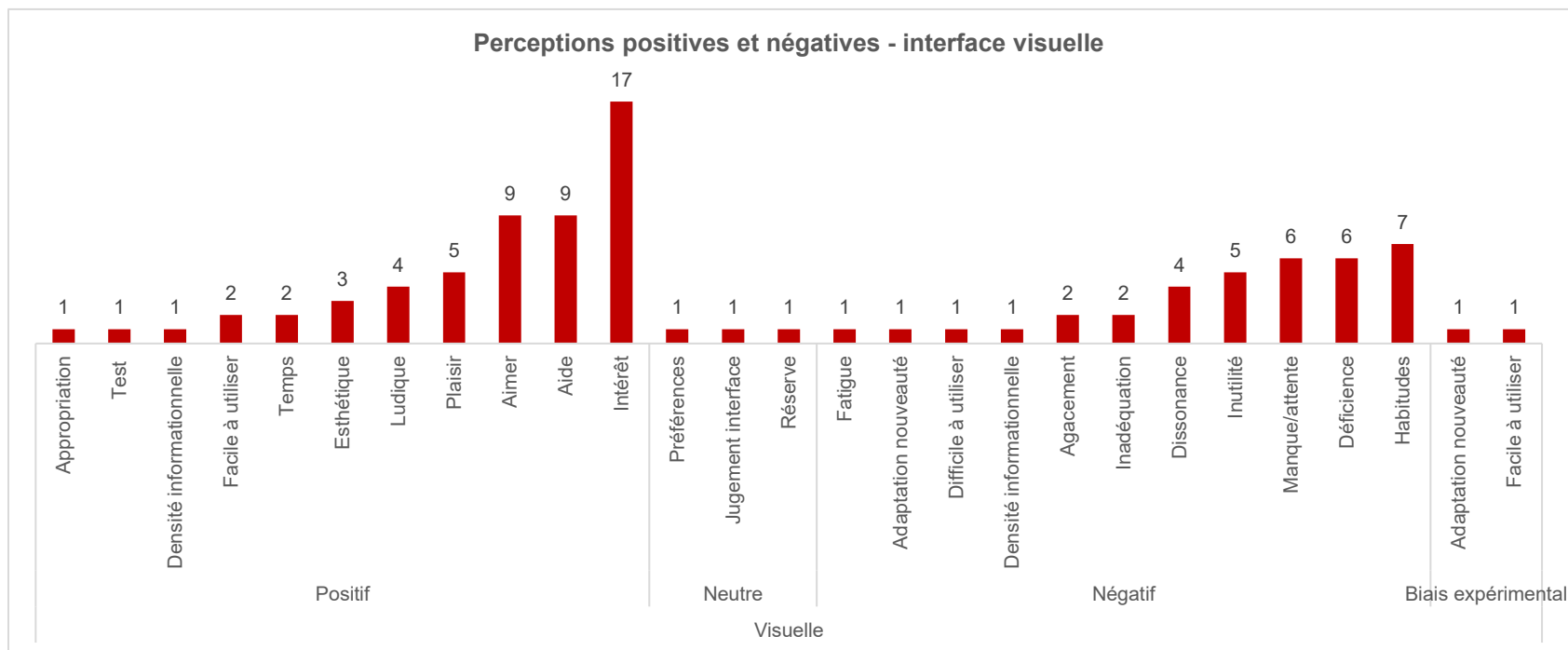


Tableau V Résumé des perceptions par code – interface visuelle

<b>Perceptions</b>	<b>Total occurrence</b>
<b>Visuelle</b>	<b>95</b>
<b>Positif</b>	<b>54</b>
Appropriation	1
Test	1
Densité informationnelle	1
Facile à utiliser	2
Temps	2
Esthétique	3
Ludique	4
Plaisir	5
Aimer	9
Aide	9
Intérêt	17
<b>Neutre</b>	<b>3</b>
Préférences	1
Jugement interface	1
Réserve	1
<b>Négatif</b>	<b>36</b>
Fatigue	1
Adaptation nouveauté	1
Difficile à utiliser	1
Densité informationnelle	1
Agacement	2
Inadéquation	2
Dissonance	4
Inutilité	5
Manque/attente	6
Déficiences	6
Habitudes	7
<b>Biais expérimental</b>	<b>2</b>
Adaptation nouveauté	1
Facile à utiliser	1
<b>Total général</b>	<b>95</b>

Figure 4 Perceptions positives - interface visuelle

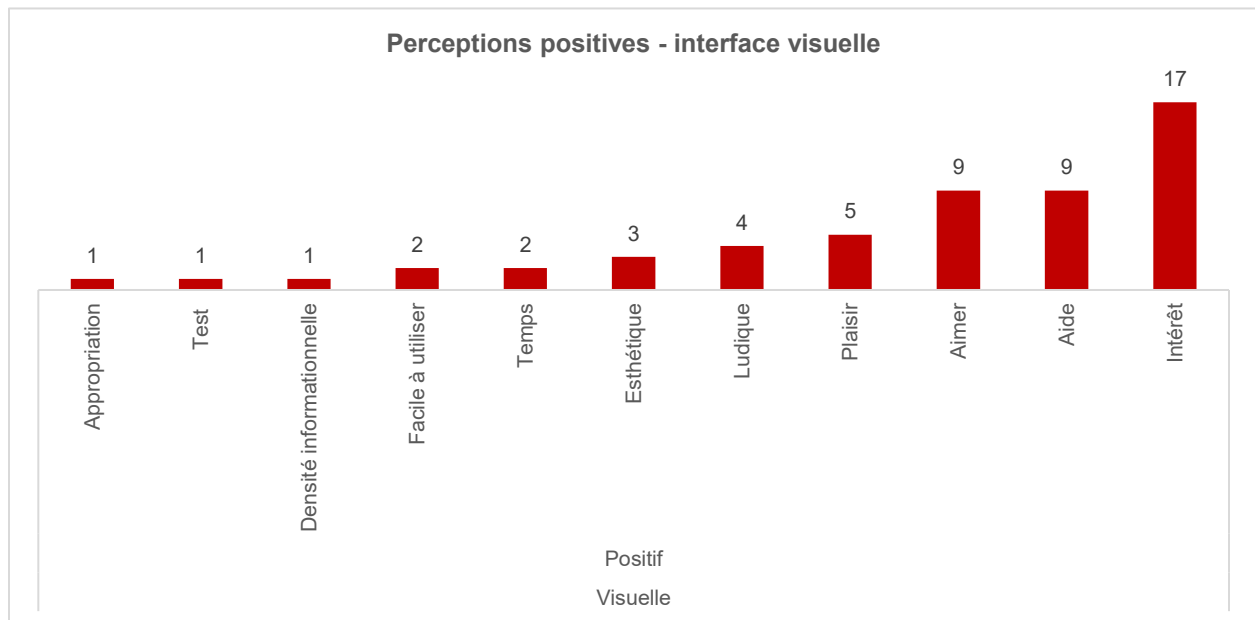
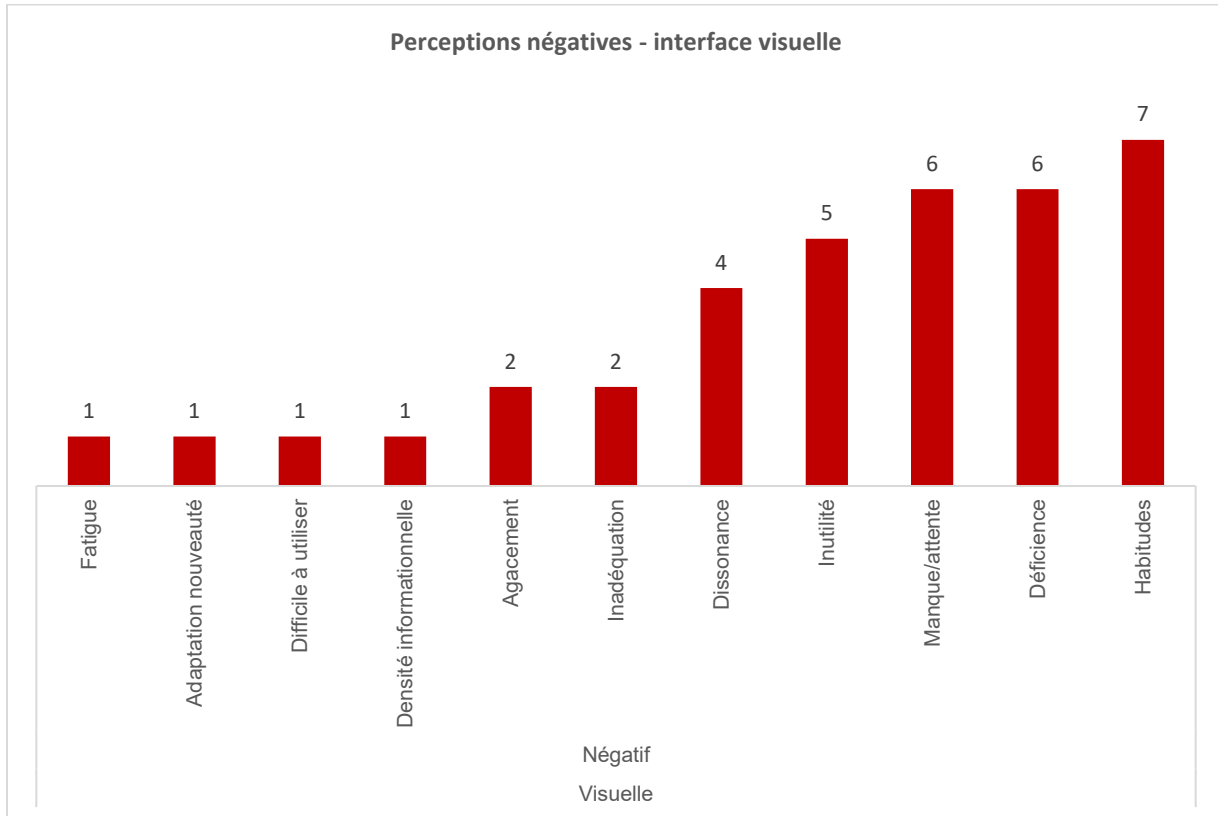


Tableau VI Perceptions positives - interface visuelle

Perceptions	Total occurrences
<b>Visuelle</b>	<b>54</b>
<b>Positif</b>	<b>54</b>
Appropriation	1
Test	1
Densité informationnelle	1
Facile à utiliser	2
Temps	2
Esthétique	3
Ludique	4
Plaisir	5
Aimer	9
Aide	9
Intérêt	17
<b>Total général</b>	<b>54</b>

Figure 5 Perceptions négatives - interface visuelle



# Perceptions interface textuelle

Figure 6 Perceptions - interface textuelle

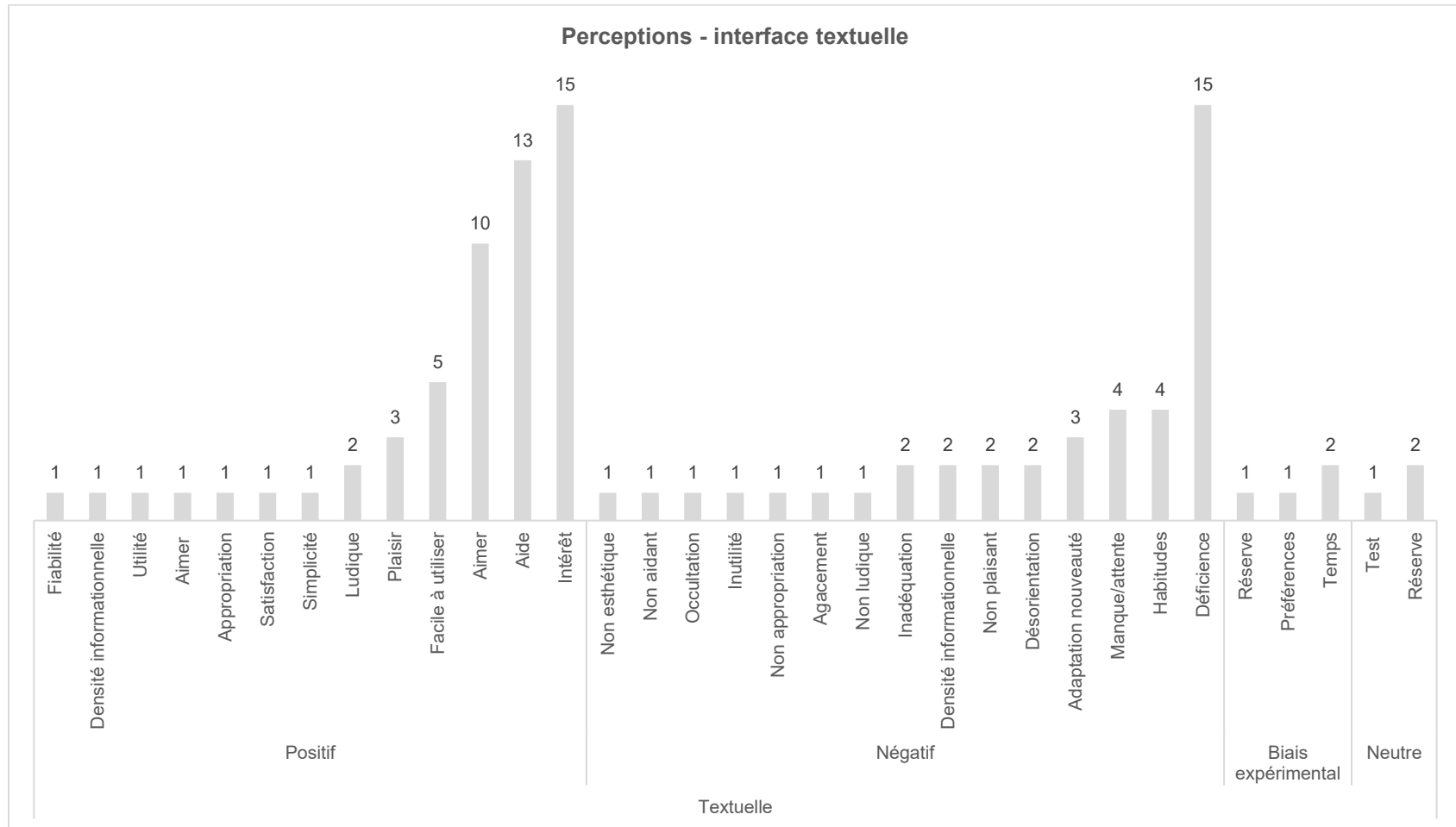


Tableau VII Perceptions – interface textuelle

<b>Perceptions</b>	<b>Total occurrences</b>
<b>Textuelle</b>	<b>103</b>
<b>Positif</b>	<b>55</b>
Fiabilité	1
Densité informationnelle	1
Utilité	1
Aimer	1
Appropriation	1
Satisfaction	1
Simplicité	1
Ludique	2
Plaisir	3
Facile à utiliser	5
Aimer	10
Aide	13
Intérêt	15
<b>Négatif</b>	<b>41</b>
Non esthétique	1
Non aidant	1
Occultation	1
Inutilité	1
Non appropriation	1
Agacement	1
Non ludique	1
Inadéquation	2
Densité informationnelle	2
Non plaisant	2
Désorientation	2
Adaptation nouveauté	3
Manque/attente	4
Habitudes	4
Déficience	15
<b>Biais expérimental</b>	<b>4</b>
Réserve	1
Préférences	1
Temps	2
<b>Neutre</b>	<b>3</b>
Test	1
Réserve	2
<b>Total général</b>	<b>103</b>

Figure 7 Perceptions positives - interface textuelle

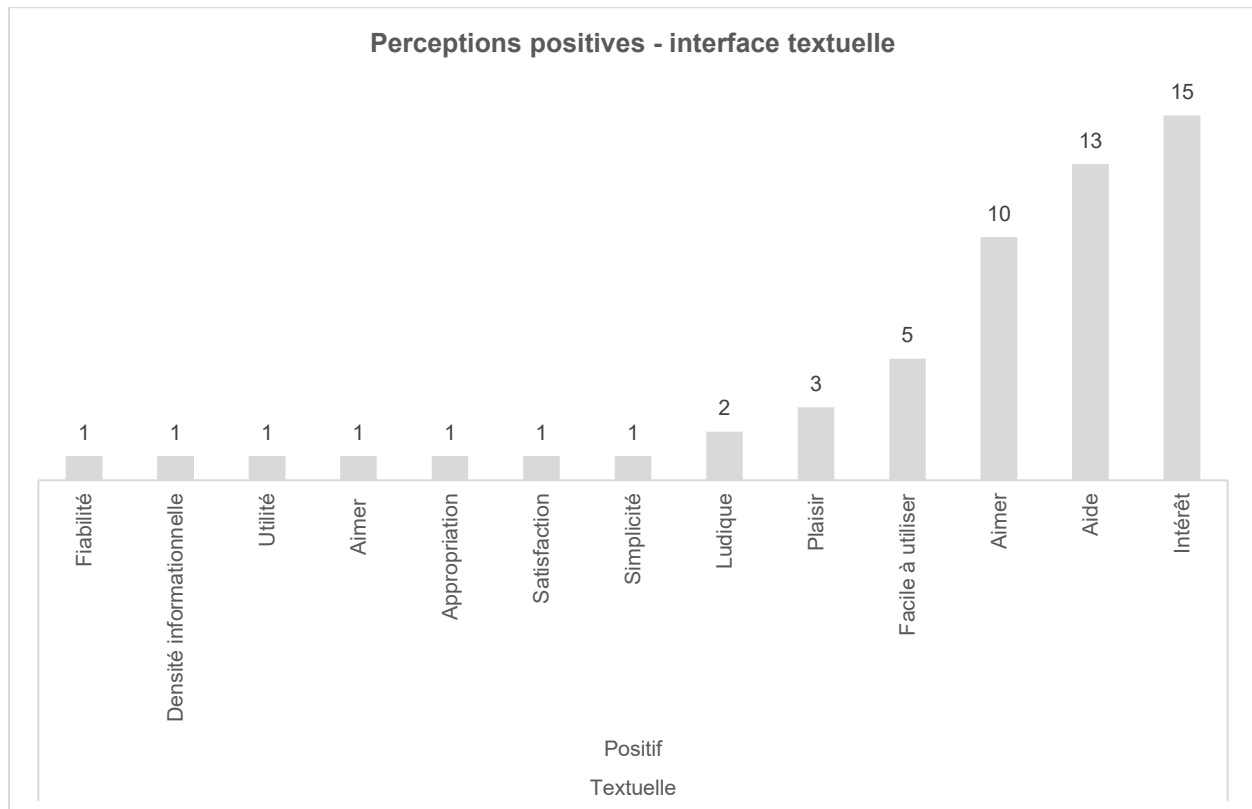


Tableau VIII Perceptions positives – interface textuelle

Perceptions	Total occurrences
<b>Textuelle</b>	<b>55</b>
<b>Positif</b>	<b>55</b>
Fiabilité	1
Densité informationnelle	1
Utilité	1
Aimer	1
Appropriation	1
Satisfaction	1
Simplicité	1
Ludique	2
Plaisir	3
Facile à utiliser	5
Aimer	10
Aide	13
Intérêt	15
<b>Total général</b>	<b>55</b>

Figure 8 Perceptions négatives – interface textuelle

### Perceptions négatives - interface textuelle

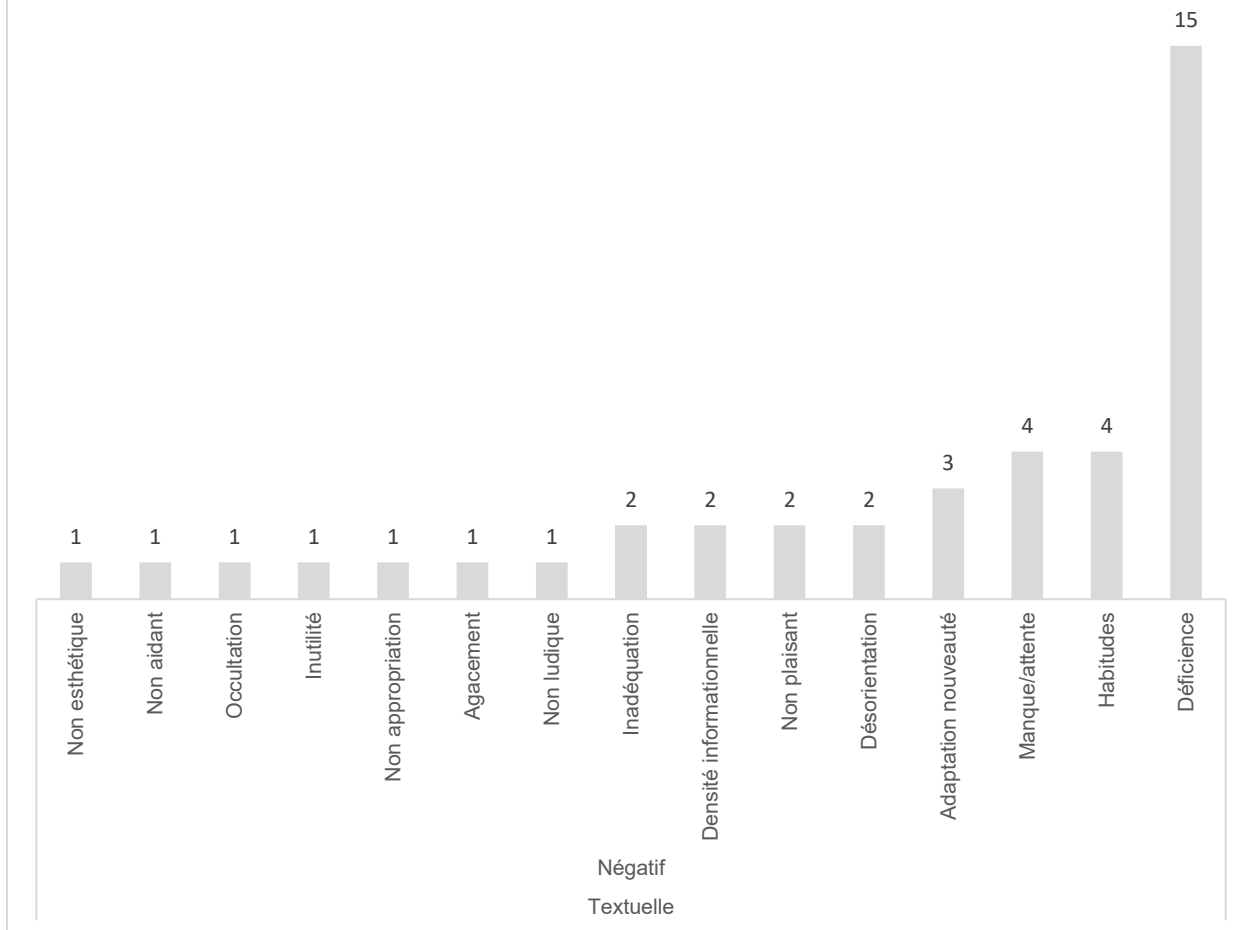




Tableau IX Perceptions négatives – interface textuelle

Perceptions	Total occurrences
<b>Textuelle</b>	<b>41</b>
<b>Négatif</b>	<b>41</b>
Non esthétique	1
Non aidant	1
Occultation	1
Inutilité	1
Non appropriation	1
Agacement	1
Non ludique	1
Inadéquation	2
Densité informationnelle	2
Non plaisant	2
Désorientation	2
Adaptation nouveauté	3
Manque/attente	4
Habitudes	4
Déficiences	15
<b>Total général</b>	<b>41</b>

## Perceptions par zones et fonctionnalités de l'interface testée

### Perceptions par zones et fonctionnalités de l'interface visuelle

Tableau X Perceptions détaillées des zones et des fonctionnalités - interface visuelle

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				Total
	Visuelle				
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Neutre	Biais expérimental	
« Search for more like this »		2			2
Inutilité		2			2
<b>Classification</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
Adaptation nouveauté				1	1
Agacement		1			1
Aide	7				7
Aimer	1				1
Déficiences		2			2
Densité informationnelle	1	1			2
Fatigue		1			1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				Total
	Visuelle				
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Neutre	Biais expérimental	
Inadéquation		1			1
Intérêt	6				6
Inutilité		2			2
Ludique	1				1
Manque/attente		4			4
Préférences			1		1
<b>Focalisation</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
Aide	1				1
<b>Interface en général</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>26</b>
Adaptation nouveauté		1			1
Aimer	5				5
Appropriation	1				1
Difficile à utiliser		1			1
Facile à utiliser	2				2
Habitudes		1			1
Intérêt	5				5
Ludique	2				2
Manque/attente		1			1
Plaisir	4				4
Réserve			1		1
Temps	1				1
Test	1				1
<b>Libellé</b>		<b>4</b>			<b>4</b>
Déficiência		2			2
Dissonance		2			2
<b>Liste des résultats de recherche</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
Habitudes		1			1
<b>Onglet</b>		<b>3</b>			<b>3</b>
Habitudes		3			3
<b>Prévisualisation</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>4</b>
Intérêt	2				2
Inutilité		1			1
Temps	1				1
<b>Rang</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
Inadéquation		1			1
<b>Représentation graphique</b>	<b>10</b>	<b>1</b>			<b>11</b>
Aimer	3				3

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				Total
	Visuelle				
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Neutre	Biais expérimental	
Dissonance		1			1
Esthétique	3				3
Intérêt	2				2
Ludique	1				1
Plaisir	1				1
<b>Requête</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
Manque/attente		1			1
<b>Résultats de recherche</b>		<b>3</b>			<b>3</b>
Agacement		1			1
Déficiência		1			1
Dissonance		1			1
<b>Tutoriel</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
Facile à utiliser				1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>7</b>
Aide	1				1
Déficiência		1			1
Habitudes		2			2
Intérêt	2				2
Jugement interface			1		1
<b>Total général</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>95</b>

## Perceptions par zones et fonctionnalités de l'interface Textuelle

Tableau XI Perceptions détaillées des zones et des fonctionnalités - interface textuelle

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				Total
	Textuelle				
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Biais expérimental	Neutre	
<b>Classification</b>	<b>19</b>	<b>18</b>		<b>1</b>	<b>38</b>
Adaptation nouveauté		2			2
Agacement		1			1
Aide	9				9
Aimer	2				2
Déficiences		6			6
Densité informationnelle	1	1			2
Désorientation		2			2
Habitudes		2			2
Inadéquation		1			1
Intérêt	5				5
Manque/attente		1			1
Non aidant		1			1
Occultation		1			1
Plaisir	1				1
Réserve				1	1
Utilité	1				1
<b>Engin de recherche</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
Aimer	1				1
<b>Fenêtre</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
Aide	1				1
<b>Interface en général</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>29</b>
Adaptation nouveauté		1			1
Aimer	4				4
Aimer	1				1
Appropriation	1				1
Facile à utiliser	2				2
Habitudes		1			1
Intérêt	3				3
Ludique	2				2
Non appropriation		1			1
Non esthétique		1			1
Non ludique		1			1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				Total
	Textuelle				
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Biais expérimental	Neutre	
Non plaisant		2			2
Plaisir	2				2
Préférences			1		1
Réserve			1	1	2
Satisfaction	1				1
Simplicité	1				1
Temps			2		2
<b>Libellé</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>2</b>
Aide	1				1
Densité informationnelle		1			1
<b>Liste des résultats de recherche</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
Déficiência		1			1
<b>Métamoteur</b>	<b>2</b>				<b>2</b>
Intérêt	2				2
<b>Onglet</b>		<b>2</b>			<b>2</b>
Déficiência		1			1
Manque/attente		1			1
<b>Prévisualisation</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>5</b>
Aide	1				1
Aimer	1				1
Déficiência		1			1
Intérêt	2				2
<b>Rang</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
Inadéquation		1			1
<b>Requête</b>		<b>2</b>			<b>2</b>
Déficiência		2			2
<b>Résultats de recherche</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			<b>10</b>
Aimer	2				2
Déficiência		3			3
Facile à utiliser	1				1
Fiabilité	1				1
Intérêt	1				1
Manque/attente		2			2
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>8</b>
Aide	1				1
Déficiência		1			1
Facile à utiliser	2				2

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités	Interface testée				
	Textuelle				Total
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif	Négatif	Biais expérimental	Neutre	
Habitudes		1			1
Intérêt	2				2
Test				1	1
<b>"show in clusters"</b>		1			1
Inutilité		1			1
<b>Total général</b>	<b>55</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>103</b>

# Perceptions des zones et des fonctionnalités en fonction des stratégies

## Perceptions positives des zones et des fonctionnalités en fonction des stratégies

Tableau XII Perceptions positives des zones et des fonctionnalités de l'interface visuelle en fonction des stratégies des participants des « visuelle »

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI Interface testée														
Perceptions des zones et fonctionnalités	Visuelle											Total		
	Positif											Total Positif		
	Analyse	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filter	Guide	Rappel	Repérage	Suggestion	Visite résultat de recherche	Vue globale		
<b>Classification</b>	1	2	1	2	2	4	1			2		1	16	16
Aide	1	1	1			1	1			2			7	7
Aimer				1									1	1
Densité informationnelle						1							1	1
Intérêt				1	2	2						1	6	6
Ludique		1											1	1
<b>Focalisation</b>					1								1	1
Aide					1								1	1
<b>Interface en général</b>				20	1								21	21
Aimer				5									5	5
Appropriation				1									1	1
Facile à utiliser				2									2	2
Intérêt				4	1								5	5
Ludique				2									2	2
Plaisir				4									4	4
Temps				1									1	1
Test				1									1	1
<b>Prévisualisation</b>			1								2		3	3
Intérêt											2		2	2
Temps			1										1	1
<b>Représentation graphique</b>		1		6			1	1	1				10	10
Aimer				1			1	1					3	3
Esthétique				3									3	3
Intérêt		1							1				2	2
Ludique				1									1	1
Plaisir				1									1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée													
		Visuelle											Total		
		Positif											Total Positif		
Perceptions des zones et fonctionnalités		Analyse	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filter	Guide	Rappel	Repérage	Suggestion	Visite résultat de recherche	Vue globale		
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>				2		1								3	3
Aide						1								1	1
Intérêt				2										2	2
<b>Total général</b>		1	3	4	28	5	4	2	1	1	2	2	1	54	54

Tableau XIII Perceptions positives des zones et des fonctionnalités de l'interface textuelle en fonction des stratégies des participants des « textuelle »

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée															
		Textuelle														Total	
		Positif														Total Positif	
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Recherche	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
<b>Classification</b>		1	1		3	3	2	1	2			1	4	1		19	19
Aide		1				2		1	1			1	3			9	9
Aimer					1				1							2	2
Densité informationnelle														1		1	1
Intérêt			1		2	2										5	5
Plaisir						1										1	1
Utilité												1				1	1
<b>Engin de recherche</b>			1													1	1
Aimer			1													1	1
<b>Fenêtre</b>										1						1	1
Aide										1						1	1
<b>Interface en général</b>			1		11			2				2	1			17	17
Aimer			1		2							1				4	4
Aimer					1											1	1
Appropriation					1											1	1



Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI Interface testée

Perceptions des zones et fonctionnalités	Textuelle														Total	
	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Recherche	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche	Total Positif	
Facile à utiliser				1			1								2	2
Intérêt				3											3	3
Ludique				1								1			2	2
Plaisir				1							1				2	2
Satisfaction				1											1	1
Simplicité							1								1	1
<b>Libellé</b>					1										1	1
Aide					1										1	1
<b>Métamoteur</b>			1	1											2	2
Intérêt			1	1											2	2
<b>Prévisualisation</b>	1											1		2	4	4
Aide														1	1	1
Aimer														1	1	1
Intérêt	1											1			2	2
<b>Résultats de recherche</b>		3	2												5	5
Aimer		2													2	2
Facile à utiliser			1												1	1
Fiabilité			1												1	1
Intérêt		1													1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>				2	1		1			1					5	5
Aide							1								1	1
Facile à utiliser				1	1										2	2
Intérêt				1						1					2	2
<b>Total général</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

**Perceptions négatives des zones et des fonctionnalités de l'interface en fonction des stratégies**

Tableau XIV Perceptions négatives des zones et des fonctionnalités de l'interface visuelle en fonction des stratégies du groupe « visuelle »

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée													Total		
	Visuelle															
	Négatif													Total Négatif		
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Visite résultat de recherche		
« Search for more like this »						1					1				2	2
Inutilité						1					1				2	2
<b>Classification</b>	1	2			1	2	2		1		1	1	1		12	12
Agacement						1									1	1
Déficiance		1										1			2	2
Densité informationnelle	1														1	1
Fatigue					1										1	1
Inadéquation		1													1	1
Inutilité							2								2	2
Manque/attente						1			1		1		1		4	4
<b>Interface en général</b>				4											4	4
Adaptation nouveau				1											1	1
Difficile à utiliser				1											1	1
Habitudes				1											1	1
Manque/attente				1											1	1
<b>Libellé</b>	1							2				1			4	4
Déficiance								1				1			2	2
Dissonance	1							1							2	2
<b>Liste des résultats de recherche</b>	1														1	1
Habitudes	1														1	1
<b>Onglet</b>														3	3	3
Habitudes														3	3	3
<b>Prévisualisation</b>														1	1	1
Inutilité														1	1	1
<b>Rang</b>		1													1	1
Inadéquation		1													1	1
<b>Représentation graphique</b>		1													1	1
Dissonance		1													1	1
<b>Requête</b>								1							1	1
Manque/attente								1							1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée															
		Visuelle													Total		
		Négatif													Total Négatif		
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Visite résultat de recherche		
<b>Résultats de recherche</b>				1							2					3	3
Agacement			1													1	1
Déficiences											1					1	1
Dissonance											1					1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>			1								1	1				3	3
Déficiences											1					1	1
Habitudes			1										1			2	2
<b>Total général</b>		3	5	1	4	1	3	2	3	1	3	3	2	1	4	36	36

Tableau XV Perceptions négatives des zones et des fonctionnalités de l'interface textuelle en fonction des stratégies des participants des « textuelle »

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée														Total	
	Textuelle															
	Négatif														Total Négatif	
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Reformulation de requête	Sauvegarder	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
<b>Classification</b>	4	3		5	1		2		1	1		1			18	18
Adaptation nouveauté	2														2	2
Agacement				1											1	1
Déficiences		3		1	1							1			6	6
Densité informationnelle				1											1	1
Désorientation							2								2	2
Habitudes	1			1											2	2
Inadéquation	1														1	1
Manque/attente									1						1	1
Non aidant										1					1	1
Occultation				1											1	1
<b>Interface en général</b>			7												7	7
Adaptation nouveauté			1												1	1
Habitudes			1												1	1
Non appropriation			1												1	1
Non esthétique			1												1	1
Non ludique			1												1	1
Non plaisant			2												2	2
<b>Libellé</b>													1		1	1
Densité informationnelle													1		1	1
<b>Liste des résultats de recherche</b>		1													1	1
Déficiences		1													1	1
<b>Onglet</b>								1						1	2	2
Déficiences														1	1	1
Manque/attente								1							1	1
<b>Prévisualisation</b>	1														1	1
Déficiences	1														1	1
<b>Rang</b>		1													1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée														Total	
	Textuelle															
	Négatif															Total Négatif
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Reformulation de requête	Sauvegarder	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
Inadéquation		1													1	1
<b>Requête</b>						2									2	2
Déficiences						2									2	2
<b>Résultats de recherche</b>	1	2									2				5	5
Déficiences		2									1				3	3
Manque/attente	1										1				2	2
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>		1								1					2	2
Déficiences		1													1	1
Habitudes										1					1	1
<b>"show in clusters"</b>	1														1	1
Inutilité	1														1	1
<b>Total général</b>	7	8	7	5	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	41	41

## Perceptions des participants des zones et fonctionnalités en fonction des stratégies

### Perceptions positives des participants des zones et fonctionnalités en fonction des stratégies

Tableau XVI Perceptions positives des participants des zones et fonctionnalités de l'interface visuelle en fonction des stratégies

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée											Total		
	Visuelle												Total Positif	
Perceptions des zones et fonctionnalités	Positif											Total Positif		
	Analyse	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filtrer	Guide	Rappel	Repérage	Suggestion	Visite résultat de recherche		Vue globale	
<b>Classification</b>	1	2	1	2	2	4	1			2		1	16	16
Aide	1	1	1			1	1			2			7	7
NSIVIS5										1			1	1
NSIVIS6		1											1	1
SIVIS6							1						1	1
SIVIS7	1		1			1				1			4	4
Aimer				1									1	1
NSIVIS5				1									1	1
<b>Densité informationnelle</b>						1							1	1
SIVIS1						1							1	1
<b>Intérêt</b>				1	2	2						1	6	6
NSIVIS1				1									1	1
NSIVIS5					1								1	1
SIVIS1					1	1							2	2
SIVIS8						1						1	2	2
<b>Ludique</b>		1											1	1
SIVIS8		1											1	1
<b>Focalisation</b>					1								1	1
Aide					1								1	1
NSIVIS5					1								1	1
<b>Interface en général</b>				20	1								21	21
Aimer				5									5	5
NSIVIS2				1									1	1
NSIVIS5				1									1	1
SIVIS1				1									1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée													
	Visuelle													
	Positif										Total			
Perceptions des zones et fonctionnalités	Analyse	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filtrer	Guide	Rappel	Repérage	Suggestion	Visite résultat de recherche	Vue globale	Total Positif	
SIVIS6				1									1	1
SIVIS7				1									1	1
<b>Appropriation</b>				1									1	1
SIVIS7				1									1	1
<b>Facile à utiliser</b>				2									2	2
NSIVIS1				1									1	1
SIVIS1				1									1	1
<b>Intérêt</b>				4	1								5	5
NSIVIS2				1									1	1
NSIVIS6					1								1	1
SIVIS6				1									1	1
SIVIS8				2									2	2
<b>Ludique</b>				2									2	2
NSIVIS1				1									1	1
SIVIS7				1									1	1
<b>Plaisir</b>				4									4	4
NSIVIS1				1									1	1
NSIVIS6				2									2	2
SIVIS8				1									1	1
<b>Temps</b>				1									1	1
SIVIS6				1									1	1
<b>Test</b>				1									1	1
SIVIS5				1									1	1
<b>Prévisualisation</b>			1								2		3	3
<b>Intérêt</b>											2		2	2
NSIVIS1											1		1	1
SIVIS8											1		1	1
<b>Temps</b>			1										1	1
SIVIS8			1										1	1
<b>Représentation graphique</b>		1		6			1	1	1				10	10
<b>Aimer</b>				1			1	1					3	3
NSIVIS5							1						1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée												Total	
	Visuelle											Total Positif		
	Positif												Total Positif	
Perceptions des zones et fonctionnalités	Analyse	Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filter	Guide	Rappel	Repérage	Suggestion	Visite résultat de recherche	Vue globale		
	SIVIS1				1									
SIVIS7								1					1	1
<b>Esthétique</b>				3									3	3
SIVIS2				1									1	1
SIVIS6				1									1	1
SIVIS8				1									1	1
<b>Intérêt</b>		1							1				2	2
NSIVIS5									1				1	1
NSIVIS6		1											1	1
<b>Ludique</b>				1									1	1
SIVIS4				1									1	1
<b>Plaisir</b>				1									1	1
SIVIS5				1									1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>			2		1								3	3
<b>Aide</b>					1								1	1
NSIVIS6					1								1	1
<b>Intérêt</b>			2										2	2
SIVIS8			2										2	2
<b>Total général</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>54</b>



Tableau XVII Perceptions positives des participants des zones et fonctionnalités de l'interface textuelle en fonction des stratégies

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI X ID	Interface testée													Total		
	Textuelle													Total		
	Positif													Total Positif		
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Recherche	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
<b>Classification</b>	1	1		3	3	2	1	2			1	4	1		19	19
<b>Aide</b>	1				2		1	1			1	3			9	9
NSITX1					1						1				2	2
NSITX5												2			2	2
SITX2					1										1	1
SITX3	1						1								2	2
SITX6								1				1			2	2
<b>Aimer</b>				1				1							2	2
SITX4								1							1	1
SITX6				1											1	1
<b>Densité informationnelle</b>													1		1	1
NSITX3													1		1	1
<b>Intérêt</b>		1		2		2									5	5
NSITX1						1									1	1
NSITX4				1											1	1
SITX2		1													1	1
SITX6				1											1	1
SITX7						1									1	1
<b>Plaisir</b>					1										1	1
SITX6					1										1	1
<b>Utilité</b>												1			1	1
NSITX3												1			1	1
<b>Engin de recherche</b>		1													1	1
<b>Aimer</b>		1													1	1
NSITX5		1													1	1
<b>Fenêtre</b>									1						1	1
<b>Aide</b>									1						1	1
SITX5									1						1	1
<b>Interface en général</b>		1		11			2				2	1			17	17
<b>Aimer</b>		1		2							1				4	4

Perceptions (code) X  
Zones et  
fonctionnalités X  
Stratégies RI X ID

Interface testée

Perceptions des zones et fonctionnalités	Textuelle													Total		
	Positif													Total Positif		
	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Recherche	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
NSITX1				2											2	2
SITX4		1													1	1
SITX7											1				1	1
Aimer				1											1	1
SITX2				1											1	1
Appropriation				1											1	1
SITX7				1											1	1
Facile à utiliser				1			1								2	2
SITX2				1											1	1
SITX6							1								1	1
Intérêt				3											3	3
NSITX4				1											1	1
SITX2				1											1	1
SITX3				1											1	1
Ludique				1								1			2	2
NSITX1				1								1			2	2
Plaisir				1							1				2	2
SITX2											1				1	1
SITX5				1											1	1
Satisfaction				1											1	1
SITX2				1											1	1
Simplicité							1								1	1
NSITX1							1								1	1
Libellé					1										1	1
Aide					1										1	1
SITX3					1										1	1
Métamoteur			1	1											2	2
Intérêt			1	1											2	2
SITX2				1											1	1
SITX5			1												1	1
Prévisualisation	1											1		2	4	4
Aide													1		1	1
SITX5													1		1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI X ID	Interface testée															
	Textuelle														Total	
	Positif														Total Positif	
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Recherche	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
Aimer														1	1	1
NSITX1														1	1	1
Intérêt	1											1			2	2
SITX7	1											1			2	2
<b>Résultats de recherche</b>		<b>3</b>	<b>2</b>												<b>5</b>	<b>5</b>
Aimer		2													2	2
SITX4		2													2	2
Facile à utiliser			1												1	1
SITX2			1												1	1
Fiabilité			1												1	1
SITX2			1												1	1
Intérêt		1													1	1
SITX2		1													1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>				<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>1</b>					<b>5</b>	<b>5</b>
Aide							1								1	1
SITX3							1								1	1
Facile à utiliser				1	1										2	2
SITX4					1										1	1
SITX6				1											1	1
Intérêt				1						1					2	2
SITX2				1						1					2	2
<b>Total général</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

## Perceptions négatives des participants des zones et fonctionnalités en fonction des stratégies

Tableau XVIII Perceptions négatives par participants des zones et fonctionnalités de l'interface visuelle en fonction des stratégies

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI	Interface testée														Total	
	Visuelle															
	Négatif														Total Négatif	
Perceptions des zones et fonctionnalités	Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Visite résultat de recherche		
« Search for more like this »						1					1				2	2
Inutilité						1					1				2	2
NSIVIS1						1									1	1
SIVIS5											1				1	1
<b>Classification</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
Agacement						1									1	1
SIVIS2						1									1	1
Déficiences		1										1			2	2
SIVIS4		1													1	1
SIVIS8												1			1	1
Densité informationnelle	1														1	1
SIVIS1	1														1	1
Fatigue					1										1	1
SIVIS4					1										1	1
Inadéquation		1													1	1
SIVIS1		1													1	1
Inutilité							2								2	2
SIVIS2							1								1	1
SIVIS8							1								1	1
Manque/attente						1			1		1		1		4	4
SIVIS4									1		1		1		3	3
SIVIS7						1									1	1
<b>Interface en général</b>				<b>4</b>											<b>4</b>	<b>4</b>
Adaptation nouveauté				1											1	1
SIVIS5				1											1	1
Difficile à utiliser				1											1	1
SIVIS6				1											1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée													Total		
		Visuelle															
		Négatif													Total Négatif		
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filter	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Visite résultat de recherche		
Habitudes					1											1	1
SIVIS5					1											1	1
Manque/attente					1											1	1
SIVIS6					1											1	1
<b>Libellé</b>	<b>1</b>								<b>2</b>				<b>1</b>			<b>4</b>	<b>4</b>
Déficience									1				1			2	2
SIVIS1													1			1	1
SIVIS4									1							1	1
Dissonance	1								1							2	2
SIVIS1	1															1	1
SIVIS4									1							1	1
Liste des résultats de recherche	<b>1</b>															<b>1</b>	<b>1</b>
Habitudes	1															1	1
SIVIS8	1															1	1
<b>Onglet</b>															<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Habitudes															3	3	3
NSIVIS1															1	1	1
NSIVIS5															1	1	1
SIVIS5															1	1	1
<b>Prévisualisation</b>															<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Inutilité															1	1	1
SIVIS5															1	1	1
<b>Rang</b>		<b>1</b>														<b>1</b>	<b>1</b>
Inadéquation			1													1	1
SIVIS1			1													1	1
<b>Représentation graphique</b>			<b>1</b>													<b>1</b>	<b>1</b>
Dissonance			1													1	1
SIVIS1			1													1	1
<b>Requête</b>									<b>1</b>							<b>1</b>	<b>1</b>
Manque/attente									1							1	1
NSIVIS6									1							1	1

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée															
		Visuelle													Total		
		Négatif													Total Négatif		
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Évaluation source	Expérience générale	Exploration	Filtrer	Focaliser	Formulation requête	Personnalisation	Rappel	Reformulation de requête	Repérage	Sauvegarder	Visite résultat de recherche		
<b>Résultats de recherche</b>				1							2					3	3
Agacement				1												1	1
SIVIS2				1												1	1
Déficiência											1					1	1
NSIVIS1											1					1	1
Dissonance											1					1	1
SIVIS1											1					1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>			1								1	1				3	3
Déficiência											1					1	1
NSIVIS1											1					1	1
Habitudes			1									1				2	2
SIVIS1			1													1	1
SIVIS8												1				1	1
<b>Total général</b>		3	5	1	4	1	3	2	3	1	3	3	2	1	4	36	36

Tableau XIX Perceptions négatives par participants des zones et fonctionnalités de l'interface textuelle en fonction des stratégies

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée												Total			
		Textuelle												Total			
		Négatif												Total Négatif			
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filtrer	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Reformulation de requête	Sauvegarder	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
<b>Classification</b>		4	3		5	1		2		1	1		1			18	18
Adaptation nouveauté		2														2	2
NSITX4		1														1	1
SITX3		1														1	1
Agacement					1											1	1
SITX6					1											1	1
Déficience			3		1	1							1			6	6
NSITX4						1										1	1
NSITX5			1													1	1
SITX2			2													2	2
SITX6					1											1	1
SITX7													1			1	1
Densité informationnelle					1											1	1
SITX6					1											1	1
Désorientation								2								2	2
NSITX5								1								1	1
SITX4								1								1	1
Habitudes		1			1											2	2
NSITX3					1											1	1
NSITX5		1														1	1
Inadéquation		1														1	1
SITX5		1														1	1
Manque/attente									1							1	1
NSITX1									1							1	1
Non aidant											1					1	1
NSITX5											1					1	1
Occultation					1											1	1
SITX6					1											1	1
<b>Interface en général</b>				7												7	7

Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée															
		Textuelle											Total				
		Négatif											Total Négatif				
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filterer	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Reformulation de requête	Sauvegarder	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
Adaptation nouveauté				1												1	1
SITX3				1												1	1
Habitudes				1												1	1
SITX3				1												1	1
Non appropriation				1												1	1
SITX5				1												1	1
Non esthétique				1												1	1
SITX6				1												1	1
Non ludique				1												1	1
SITX3				1												1	1
Non plaisant				2												2	2
NSITX5				1												1	1
SITX3				1												1	1
<b>Libellé</b>														1		1	1
Densité informationnelle														1		1	1
NSITX4														1		1	1
Liste des résultats de recherche			1													1	1
Déficiência			1													1	1
SITX2			1													1	1
<b>Onglet</b>									1						1	2	2
Déficiência															1	1	1
NSITX5															1	1	1
Manque/attente									1							1	1
SITX3									1							1	1
<b>Prévisualisation</b>		1														1	1
Déficiência		1														1	1
NSITX5		1														1	1
<b>Rang</b>			1													1	1
Inadéquation			1													1	1
SITX5			1													1	1
<b>Requête</b>							2									2	2



Perceptions (code) X Zones et fonctionnalités X Stratégies RI		Interface testée													Total		
		Textuelle															
		Négatif													Total Négatif		
Perceptions des zones et fonctionnalités		Découverte	Évaluation pertinence	Expérience générale	Exploration	Filterer	Formulation requête	Guide	Navigation	Rappel	Reformulation de requête	Sauvegarder	Suggestion	Visionner	Visite résultat de recherche		
Déficiance							2									2	2
NSITX4							1									1	1
SITX5							1									1	1
Résultats de recherche		1	2									2				5	5
Déficiance			2									1				3	3
SITX2			1									1				2	2
SITX4			1													1	1
Manque/attente		1										1				2	2
SITX2												1				1	1
SITX7		1														1	1
Versus Google / autre moteur recherche			1								1					2	2
Déficiance			1													1	1
SITX2			1													1	1
Habitudes											1					1	1
NSITX5											1					1	1
"show in clusters"		1														1	1
Inutilité		1														1	1
SITX4		1														1	1
<b>Total général</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

## Détail analyse des verbatims par rapport aux « traces interactives »

### Interface visuelle

Tableau XX Verbatims positif associés à l'interaction - interface visuelle

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total		
	Visuelle													
	Positif										Total Positif			
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel		
<b>Interface en général</b>	<b>20</b>	<b>1</b>											<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Appropriation</b>	1												1	1
<b>Temps</b>	1												1	1
SIVIS6	1												1	1
Mais je me dis que quand tu maîtrises l'outil tu dois facilement trouver ce que tu cherches en quelques minutes.	1												1	1
<b>Test</b>	1												1	1
SIVIS5	1												1	1
C'est notre dada les « thécaires » de tester des moteurs de recherche. [Plus par curiosité professionnelle, alors?] Oui absolument!	1												1	1
<b>Facile à utiliser</b>	2												2	2
NSIVIS1	1												1	1
Sinon c'est assez facile pour un novice.	1												1	1
SIVIS1	1												1	1
J'ai trouvé ça facile à utiliser.	1												1	1
<b>Ludique</b>	2												2	2
NSIVIS1	1												1	1
C'était le fun!	1												1	1
SIVIS7	1												1	1
Oui, vraiment drôle.	1												1	1
<b>Plaisir</b>	4												4	4
NSIVIS1	1												1	1
Est-ce que c'est plus agréable à utiliser? Oui.	1												1	1
NSIVIS6	2												2	2
C'était le fun !	1												1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée														Total
	Visuelle														
	Positif													Total Positif	
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel			
Ouais euh pour moi c'était une tâche que j'ai bien aimé. Mais c'était pas un jeu vidéo, ouais.	1													1	1
SIVIS8	1													1	1
À cause de la liste + les classes et le modèle visuel.	1													1	1
<b>Intérêt</b>	<b>4</b>	<b>1</b>												<b>5</b>	<b>5</b>
NSIVIS2	1													1	1
cool et intéressant	1													1	1
NSIVIS6		1												1	1
Je vois que ce serait très fort pour « Yack shaving », pour commencer par un sujet et suivre les liens un peu partout.		1												1	1
SIVIS6	1													1	1
Intéressant, c'est toujours intéressant d'expérimenter de nouveaux outils	1													1	1
SIVIS8	2													2	2
C'est cool. C'est intéressant.	1													1	1
La double visualisation c'est pas mal.	1													1	1
<b>Aimer</b>	<b>5</b>													<b>5</b>	<b>5</b>
NSIVIS2	1													1	1
oui, du Plaisir	1													1	1
NSIVIS5	1													1	1
Oui c'était agréable.	1													1	1
SIVIS1	1													1	1
J'aurai aimé ça continuer!	1													1	1
SIVIS6	1													1	1
« oui, les couleurs, l'interface, j'aurai aimé continuer mais tu m'as arrêté!	1													1	1
SIVIS7	1													1	1
J'ai vraiment aimé ça.	1													1	1
<b>Classification</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>			<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Densité informationnelle</b>				<b>1</b>										<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS1				1										1	1
le fait que les thèmes vont afficher peu de résultats, ça permet d'éplucher plus facilement : y en a moins de résultats, donc passer au travers ça fait moins peur par rapport à la présentation classique des résultats de recherche.				1										1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total		
	Visuelle													
	Positif											Total Positif		
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel		
<b>Aimer</b>	1												1	1
NSIVIS5 Chouette! J'ai bien aimé le fait qu'il regroupe ça par thématique et [...] Parce que les thématiques ça amène à chercher les résultats qui t'intéresse. Quand tu vois des résultats, des thématiques vraiment pas pertinentes, tu peux les mettre de côté. Ça permet de repérer tout de suite l'information que tu recherches	1												1	1
<b>Ludique</b>					1								1	1
SIVIS8 Oui parce que justement jouer avec les classes, ça me prendrait plus de temps pour analyser en profondeur. Et ça me prendrait plus de temps pour évaluer la pertinence des classes qu'il me propose et comprendre comment il établit les classes et du coup à quoi elles correspondent réellement.					1								1	1
<b>Intérêt</b>	1	2	2								1		6	6
NSIVIS1 C'est intéressant le classement par catégorie.	1												1	1
NSIVIS5 J'imagine que ça permet de faire une exploration de ce qu'on connaît, et ça permet de voir les thématiques, les grandes thématiques du sujet [...] ça permet de découvrir les grandes tendances.		1											1	1
SIVIS1 c'est intéressant que les thèmes soient affichés. Ça permet de faire l'éventail des sujets.		1	1										2	2
C'est une façon de raffiner, c'est comme par facette, comme un sous-sujet.				1									1	1
SIVIS8 donc ça permet d'avoir une lecture très sélective de la liste.			1							1			2	2
Les catégories permettent d'avoir une vision globale des résultats de recherche											1		1	1
<b>Aide</b>			1	1	1	2		1		1			7	7
NSIVIS5 oui, oui, je réfléchis. Oui j'ai vu le saturnisme...j'aurai pas pensé à ça avant.						1							1	1
						1							1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total		
	Visuelle													
	Positif											Total Positif		
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel		
NSIVIS6					1								1	1
Souvent si je pose une question sur google et il y a 2 classes de réponses, je vais avoir plus les résultats populaires que ceux plus rares. Fait que les classes... Je suis surpris que Google le fasse pas. Y avait Google set à un moment donné, mais je me demande pourquoi ils sont pas allés dans cette direction-là.					1								1	1
SIVIS6								1					1	1
Un peu. Je crois que ça guide mieux. Ça te permet de ne pas aller dans tous les sens.								1					1	1
SIVIS7			1	1		1				1			4	4
Là c'est bien ça filtre la « crap ». T'as la possibilité de pas cliquer sur ce qui t'intéresse pas. Non seulement sur ce qui t'intéresse pas mais aussi sur ce qui t'intéresse.					1								1	1
On dirait que ça décortique ce que le Web pense. Toi tu fais ta recherche, puis lui il te propose plein de petites recherches.										1			1	1
Oui. Puis pour la recherche sur Boston, j'avais pas d'idées pour faire la recherche.						1							1	1
Puis sur le Web, en général, plus tu ajoutes des mots moins c'est pertinent.			1										1	1
<b>Représentation graphique</b>	<b>6</b>				<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Plaisir</b>	<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS5	1												1	1
Plaisir? Oui! C'est différent, c'est coloré	1												1	1
<b>Ludique</b>	<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS4	1												1	1
C'est sur qu'il y a un côté ludique, je me suis amusée, les couleurs tout ça...	1												1	1
<b>Intérêt</b>					1				1				2	2
NSIVIS5									1				1	1
J'ai bien aimé [...] le fait qu'il représente ça par des couleurs, et les grandeurs aussi qui représentent le poids.									1				1	1
NSIVIS6					1								1	1
je pense que c'est mieux qu'une liste parce qu'ils sont tous à égalité un peu.					1								1	1
<b>Esthétique</b>	<b>3</b>												<b>3</b>	<b>3</b>
SIVIS2	1												1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total		
	Visuelle													
	Positif										Total Positif			
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel		
sinon le visuel est agréable, les couleurs, la taille...	1												1	1
SIVIS6	1												1	1
« oui, les couleurs, l'interface, j'aurai aimé continuer mais tu m'as arrêté!	1												1	1
SIVIS8	1												1	1
D'abord c'est joli.	1												1	1
<b>Aimer</b>	1							1				1	3	3
NSIVIS5								1					1	1
J'aime ça quand c'est visuel, ça donne une idée, ça donne une idée d'où tu vas. Pas juste une liste de mots.								1					1	1
SIVIS1	1												1	1
J'ai aimé la présentation visuelle.	1												1	1
SIVIS7												1	1	1
Puis j'aime aussi la couleur. Il met 3, mais il met bleu.												1	1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>		1	2										3	3
<b>Aide</b>		1											1	1
NSIVIS6		1											1	1
Souvent si je pose une question sur google et il y a 2 classes de réponses, je vais avoir plus les résultats populaires que ceux plus rares. Fait que les classes... Je suis surpris que Google le fasse pas. Y avait Google set à un moment donné, mais je me demande pourquoi ils sont pas allés dans cette direction-là.		1											1	1
<b>Intérêt</b>			2										2	2
SIVIS8			2										2	2
Oui. Mais Google je l'utilise depuis plus longtemps. Donc je sais préciser. Et puis il enregistre mon comportement alors il m'envoie assez vite sur les sites qui m'intéressent.			1										1	1
Y a pas longtemps j'ai essayé Duckduckgo et contrairement à celui-là oui peut-être que c'est un métamoteur mais il ressort des résultats quand même pertinents alors que Duckduckgo non, DDG c'est pas bien. En fait celui-ci est plus pertinent. Comme ça fait deux fois récemment que j'utilise un nouveau moteur de recherche, je peux faire une comparaison			1										1	1
<b>Prévisualisation</b>			1				2						3	3

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total		
	Visuelle													
	Positif											Total Positif		
	Expérience générale	Exploration	Évaluation pertinence	Filter	Découverte	Suggestion	Visite résultat de	Guide	Repérage	Analyse	Vue globale	Rappel		
<b>Temps</b>			1										1	1
SIVIS8			1										1	1
c'est ça qui permet de vérifier la pertinence du résultat de recherche immédiatement.			1										1	1
<b>Intérêt</b>							2						2	2
NSIVIS1							1						1	1
Le fait de visualiser direct avec la prévisualisation c'est intéressant...							1						1	1
SIVIS8							1						1	1
Le truc de visualisation des pages et de pouvoir tout de suite naviguer dans la page c'est vachement bien parce que c'est ça qui permet de vérifier la pertinence du résultat de recherche immédiatement.							1						1	1
<b>Focalisation</b>		1											1	1
<b>Aide</b>		1											1	1
NSIVIS5		1											1	1
J'aimais bien que ça me présente tout ce qui avait été trouvé sur le sujet. J'aime bien pouvoir m'attarder sur le sujet et pas mélanger avec tout le reste. »		1											1	1
<b>Total général</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

Tableau XXI Verbatims négatifs associés à l'interaction - interface visuelle

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée										Total					
	Visuelle										Total Négatif					
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
<b>Classification</b>	2			1		1	2		2	1		1	1	1	12	12
<b>Fatigue</b>													1		1	1
SIVIS4													1		1	1
Les classes sont ordonnées en rayon, fallait bouger la tête surtout quand on veut combiner des classes diamétralement opposées.													1		1	1
<b>Agacement</b>							1								1	1
SIVIS2							1								1	1
fatigué avec les classes qui se recourent,							1								1	1
<b>Inadéquation</b>	1														1	1
SIVIS1	1														1	1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante	1														1	1
<b>Densité informationnelle</b>						1									1	1
SIVIS1						1									1	1
c'est facile d'oublier les petites classes						1									1	1
<b>Inutilité</b>									2						2	2
SIVIS2									1						1	1
L'affaire avec les classes focalisées me semble inutile.									1						1	1
SIVIS8									1						1	1
Par contre, le truc de zoomer les résultats je l'ai très peu utilisé.									1						1	1
<b>Déficience</b>	1									1					2	2
SIVIS4	1														1	1
Doute de la pertinence de la présentation par cercles.	1														1	1
SIVIS8										1					1	1



Verbatims associés à l'interaction	Interface testée										Total					
	Visuelle															
	Négatif											Total Négatif				
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
La catégorisation elle-même pose un problème. Parce que des fois la catégorisation globale correspond à rien. J'ai l'impression que c'es les mots les plus nombreux qui sont ressortis. C'est l'impression que j'ai eue.										1					1	1
<b>Manque/attente</b>				1		1						1	1		4	4
SIVIS4 Ce qui serait vraiment bien serait qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires				1								1	1		3	3
Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes.				1											1	1
Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres													1		1	1
SIVIS7 Ce serait bien un « right-clic » pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus							1								1	1
<b>Libellé</b>						1		2		1					4	4
<b>Déficience</b>								1		1					2	2
SIVIS1 Le libellé des classes aussi a parfois pas de sens. Peut -être il élimine pas les mots vides. Par exemple, la classe « d'un » a pas de sens.										1					1	1
SIVIS4 Le problème c'est ce qu'il y a sur le cercle. Les libellés reflètent pas la requête. Il y a une dissonance entre la requête et la présentation. Et ça rend impossible : relation en sens unique entre la requête et la présentation.								1							1	1
<b>Dissonance</b>						1		1							2	2
SIVIS1 En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats.						1									1	1
						1									1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée										Total					
	Visuelle															
	Négatif											Total Négatif				
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
SIVIS4								1							1	1
Le problème c'est ce qu'il y a sur le cercle. Les libellés reflètent pas la requête. Il y a une dissonance entre la requête et la présentation. Et ça rend impossible : relation en sens unique entre la requête et la présentation.								1							1	1
<b>Interface en général</b>			<b>4</b>												<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Habitudes</b>			<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS5			1												1	1
Pas habituel. Je ne suis pas quelqu'un qui se décrirait comme visuel. C'est nouveau pour moi. Je suis plutôt habituée à trier des listes. »			1												1	1
<b>Manque/attente</b>			<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS6			1												1	1
Je pense qu'une formation sur l'outil serait bien.			1												1	1
<b>Adaptation nouveauté</b>			<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS5			1												1	1
Pas habituel. Je ne suis pas quelqu'un qui se décrirait comme visuel. C'est nouveau pour moi. Je suis plutôt habituée à trier des listes. »			1												1	1
<b>Difficile à utiliser</b>			<b>1</b>												<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS6			1												1	1
Oui je me disais qu'il me fallait beaucoup plus de temps pour maîtriser l'outil.			1												1	1
<b>Résultats de recherche</b>					<b>2</b>						<b>1</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Déficiences</b>					<b>1</b>										<b>1</b>	<b>1</b>
NSIVIS1					1										1	1
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats »....Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts.					1										1	1
<b>Agacement</b>											<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
SIVIS2											1				1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Visuelle															
	Négatif												Total Négatif			
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
avec le manque d'information sur les sites (sources), avec l'impossibilité de cibler les sources.											1				1	1
<b>Dissonance</b>					1										1	1
SIVIS1					1										1	1
En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats.					1										1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	1			1	1										3	3
<b>Déficience</b>					1										1	1
NSIVIS1					1										1	1
Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats »...Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts.						1									1	1
<b>Habitudes</b>	1		1												2	2
SIVIS1	1														1	1
veut veut pas, on est habitué à Google à la présentation Google.	1														1	1
SIVIS8				1											1	1
Mais moi avec Google j'ai pris l'habitude de repréciser mes requêtes que de descendre dans la liste. Tu vois le réflexe de mettre les guillemets tout de suite, des choses comme ça. Comme je suis pas bibliothécaire, alors les opérateurs bouléens je sais pas. Sélectionner deux trucs ou en exclure, je sais pas. Parce que je sais pas utiliser un catalogue de bibliothèque.					1										1	1
<b>Onglet</b>		3													3	3
<b>Habitudes</b>		3													3	3
NSIVIS1		1													1	1
mais, moi j'ai mes habitudes, j'aime bien les onglets.		1													1	1
NSIVIS5		1													1	1
oui, mais c'est par réflexe, je fais comme ça avec mon ordi. Quand tu as des réflexes bien ancrés, c'est difficile de ...		1													1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Visuelle															
	Négatif												Total Négatif			
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
SIVIS5		1													1	1
La prévisualisation? J'ai trouvé ça moyen personnellement. Je cherche pas absolument à l'avoir dans un moteur de recherche. Je suis habituée à ouvrir dans les onglets.		1													1	1
<b>« Search for more like this »</b>				1			1								2	2
<b>Inutilité</b>				1			1								2	2
NSIVIS1								1							1	1
« search for more like this » est inutile, je l'ai pas utilisé. Ça donne peu de résultats.								1							1	1
SIVIS5				1											1	1
« Search for more like this » je l'ai pas utilisé				1											1	1
<b>Requête</b>								1							1	1
<b>Manque/attente</b>								1							1	1
NSIVIS6								1							1	1
Moi je voulais l'intersection mais j'ai remarqué que c'était pas ça, c'était union								1							1	1
<b>Liste des résultats de recherche</b>						1									1	1
<b>Habitudes</b>						1									1	1
SIVIS8						1									1	1
Même si j'ai tendance à regarder la liste [issue] des catégories.						1									1	1
<b>Rang</b>	1														1	1
<b>Inadéquation</b>	1														1	1
SIVIS1	1														1	1
On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante	1														1	1
<b>Prévisualisation</b>		1													1	1
<b>Inutilité</b>		1													1	1
SIVIS5		1													1	1
La prévisualisation? J'ai trouvé ça moyen personnellement. Je cherche pas absolument à		1													1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée														Total	
	Visuelle														Total Négatif	
	Évaluation pertinence	Visite résultat de recherche	Expérience générale	Reformulation de requête	Rappel	Découverte	Filter	Formulation requête	Focaliser	Repérage	Évaluation source	Personnalisation	Exploration	Sauvegarder		
l'avoir dans un moteur de recherche. Je suis habituée à ouvrir dans les onglets.																
<b>Représentation graphique</b>	1														1	1
<b>Dissonance</b>	1														1	1
SIVIS1	1														1	1
Plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent, mais c'est pas forcément vrai.	1														1	1
<b>Total général</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## Interface textuelle

Tableau XXII Verbatims positifs associés à l'interaction - interface textuelle

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée												Total		
	Textuelle												Total Positif		
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filter	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner	
<b>Classification</b>	3	4	1	3	1	1		2	2	1			1	19	19
<b>Densité informationnelle</b>													1	1	1
NSITX3													1	1	1
Le fait que ce soit classé par sujet ça limitait le nombre de résultats à scanner													1	1	1
<b>Plaisir</b>				1										1	1
SITX6				1										1	1
j'ai eu du fun à utiliser un truc nouveau », à explorer les classes.				1										1	1
<b>Utilité</b>		1												1	1
NSITX3		1												1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
Mais à un moment donné, ça m'a suggéré des choses auxquelles j'avais pas pensé.		1													1	1
Aimer	1								1						2	2
SITX4 Et puis je l'ai utilisée et c'était correct. C'était une bonne classification.									1						1	1
SITX6 Moi j'aime ça les classes. C'est pratique.	1														1	1
Intérêt	2		1							2					5	5
NSITX1 C'est une bonne idée la classification. Ça permet de faire des regroupements avant même qu'on les fasse.										1					1	1
NSITX4 j'étais curieux de la classification.	1														1	1
SITX2 C'est quand même intéressant les classes. Ça donne plus d'options, plus d'information sur le tri par pertinence.			1												1	1
SITX6 Si tu me demandes c'est quoi la valeur ajoutée de cet outil c'est les classes. Si tu enlèves les	1														1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
classes ça vaut rien.																
SITX7										1					1	1
Je trouve ça intéressant que ça sépare automatiquement selon les résultats de recherche										1					1	1
<b>Aide</b>		3		2	1		1		1		1				9	9
NSITX1				1			1								2	2
Je comprends bien la force de l'outil. Y aurait-il pas lieu d'ajouter des fonctionnalités avancées de recherche comme dans google? Par exemple, dans google on spécifie que c'est dans un site avec site : Moi : je lui réponds que c'est une fonctionnalité qui fonctionne.								1							1	1
Pour de la recherche professionnelle ça peut être très utile, ça, et le regroupement par dossier [...] Oui l'aspect dossier par ce biais-là. Je vais aller voir d'autres dossiers...				1											1	1
NSITX5		2													2	2
Ça m'a aidé pour aller chercher un nouveau sujet connexe au mien mais pas pour préciser »		1													1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
Puis aussi avec un engin normal, souvent je cherche pour quelque chose précis. Tandis que là j'ai cherché sur un truc que je connaissais pas. Puis là ça me sortait des catégories. « Ah peut-être j'y avais pas pensé » Donc pour les recherches périphériques, connexes ça aide un peu.		1													1	1
SITX2 Exploration : oui, parce que les catégories sur le côté t'amènent sur d'autres sujets auxquels t'aurais pas pensé.				1											1	1
SITX3 Ça permet de voir des facettes que je n'aurai pas vu si ça avait été un tri uniquement par pertinence.											1				1	1
Et puis sur Google, je reformule très souvent ma requête et ici j'ai moins fait ça, et ça m'a plus aidé à reformuler mes requêtes.						1									1	1
SITX6 Je trouve que ça a plus une valeur d'exploration.		1													2	2
[Comme un									1						1	1



Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
guide?] oui. Moi je connais rien sur le mal des montagnes et les classes elles me guident.																
Justement quand tu sais pas comment reformuler ta requête, et les classes elles t'aident. Pas besoin de me creuser la tête. J'ai trouvé ça cool.		1													1	1
<b>Interface en général</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>2</b>								<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Aimer</b>	<b>1</b>														<b>1</b>	<b>1</b>
SITX2 Oui, c'est facile d'utilisation	1														1	1
<b>Appropriation</b>	<b>1</b>														<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Satisfaction</b>	<b>1</b>														<b>1</b>	<b>1</b>
SITX2 Je suis vraiment contente.	1														1	1
<b>Simplicité</b>						1									1	1
NSITX1 C'est aussi la simplicité en plus. Il y a une boîte et un bouton search. L'application comme telle m'apparaît très simple.						1									1	1
<b>Facile à utiliser</b>	<b>1</b>				1										<b>2</b>	<b>2</b>
SITX2 Oui, c'est facile d'utilisation	1														1	1
SITX6 J'ai pas eu besoin de faire plusieurs					1										1	1
						1									1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée															
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
recherches. Là je faisais une requête, et j'avais déjà tout sur le sujet.																
<b>Plaisir</b>	1						1								2	2
SITX2 Oui moyennement. Pas très intéressée par la recherche initiale. « Je ne suis pas une randonneuse ». Je veux me spécialiser dans les bibliothèques spécialisées en santé.							1								1	1
SITX5 Moi j'ai toujours du plaisir à utiliser. Y a une beauté à comprendre comment fonctionne le moteur, à voir quelque chose de nouveau, parfois désorientant mais j'y trouve du plaisir.	1														1	1
<b>Ludique</b>	1	1													2	2
NSITX1 ah c'est le fun, alors	1	1													2	2
J'ai trouvé ça le fun! La curiosité est alimentée par la recherche.		1													1	1
<b>Intérêt</b>	3														3	3
NSITX4 C'était vraiment le fun ! Vraiment intéressant.	1														1	1
SITX2	1														1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
J'ai trouvé que c'était intéressant.	1														1	1
SITX3	1														1	1
C'est un outil intéressant	1														1	1
<b>Aimer</b>	<b>2</b>		<b>1</b>				<b>1</b>								<b>4</b>	<b>4</b>
NSITX1	2														2	2
J'ai adoré ça. Oui, oui. Mais j'aurai aimé essayer l'interface visuelle avec les cercles!	1														1	1
SITX4			1												1	1
J'ai bien aimé. J'ai trouvé que les résultats étaient très pertinents. Peu de résultats mais très pertinents.			1												1	1
SITX7							1								1	1
Plaisir ? Oui quand même, c'était pas trop ardu comme recherche!							1								1	1
<b>Résultats de recherche</b>			<b>3</b>			<b>2</b>									<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Facile à utiliser</b>							1								1	1
SITX2							1								1	1
C'est Facile à utiliser. Les URLs sont visibles, on peut voir d'où ça vient, les sources sont fiables.							1								1	1
<b>Fiabilité</b>							1								1	1
SITX2							1								1	1
les sources sont fiables.							1								1	1
<b>Intérêt</b>			1												1	1
SITX2			1												1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
Et puis je trouve que les résultats sont pertinents. Moi, je regarde beaucoup de moteurs de recherche différents et souvent les résultats de recherche ne sont pas pertinents.			1												1	1
<b>Aimer</b>			2												2	2
SITX4			2												2	2
La seule chose que je peux dire c'est que j'ai été surprise de la pertinence des résultats parce qu'il se comporte comme d'autres moteurs qu'on connaît.			1												1	1
Oui. Parce qu'il était pertinent, parce qu'on trouve ce qu'on cherche.			1												1	1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>1</b>							<b>1</b>			<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Aide</b>					1										1	1
SITX3					1										1	1
Et puis sur Google, je reformule très souvent ma requête et ici j'ai moins fait ça, et ça m'a plus aidé à reformuler mes requêtes.					1										1	1
<b>Facile à utiliser</b>	<b>1</b>			<b>1</b>											<b>2</b>	<b>2</b>
SITX4				1											1	1
Sur Google, ce n'est pas aussi facile avec un sujet qu'on ne connaît pas				1											1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle											Total				
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
comme ça on peut avoir le temps de niaiser. »																
SITX6	1														1	1
Oui c'était plus facile que Google.	1														1	1
<b>Intérêt</b>	<b>1</b>											<b>1</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
SITX2	1											1			2	2
C'est sûr que je vais aller explorer les moteurs, et voir aussi quelles sont les limites par rapport à la recherche avancée dans Google.	1														1	1
Tu vois, on va sur Google, puis y a des millions de documents, mais au final on se retrouve avec 8 documents.												1			1	1
<b>Prévisualisation</b>	<b>1</b>						<b>2</b>			<b>1</b>					<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Aimer</b>								<b>1</b>							<b>1</b>	<b>1</b>
NSITX1								1							1	1
La prévisualisation alors ça c'est génial. C'est un gain de temps vraiment important. Pour de la recherche professionnelle ça peut être très utile, ça, et le regroupement par dossier.								1							1	1
<b>Aide</b>								1							1	1
SITX5								1							1	1
La prévisualisation + la nouvelle fenêtre c'est très								1							1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total				
	Textuelle															
	Positif											Total Positif				
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filter	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
aidant que ça viene.																
<b>Intérêt</b>		1								1					2	2
SITX7		1								1					2	2
Mais encore là, je pouvais aller voir dans la prévisualisation J'aurai pu utiliser la prévisualisation pour regarder un résultat et plus pour prendre les mots.											1				1	1
<b>Métamoteur</b>	1					1									2	2
<b>Intérêt</b>	1					1									2	2
SITX2	1														1	1
C'est sûr que je vais aller explorer les métamoteurs, et voir aussi quelles sont les limites par rapport à la recherche avancée dans Google.		1													1	1
SITX5						1									1	1
La force de cet outil c'est le métamoteur, donc c'est beaucoup plus intéressant.						1									1	1
<b>Fenêtre</b>												1			1	1
<b>Aide</b>												1			1	1
SITX5												1			1	1
La prévisualisation + la nouvelle fenêtre c'est très aidant que ça viene.													1		1	1
<b>Engin de recherche</b>			1												1	1
<b>Aimer</b>			1												1	1
NSITX5			1												1	1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée															
	Textuelle														Total	
	Positif														Total Positif	
	Expérience générale	Suggestion	Évaluation pertinence	Exploration	Formulation requête	Évaluation source	Recherche	Visite résultat de recherche	Guide	Filtrer	Découverte	Rappel	Navigation	Visionner		
J'ai eu du plaisir parce que je trouvais des informations qui m'ont encouragé à continuer la recherche. C'est plus à cause de la qualité de l'engin de recherche. Si ça avait pas été bon, j'aurai trouvé le temps long et j'aurai pas eu une bonne expérience.			1												1	1
<b>Libellé</b>				1											1	1
<b>Aide</b>				1											1	1
SITX3				1											1	1
complémentarité entre le fait d'explorer et les libellés des classes »				1											1	1
<b>Total général</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

Tableau XXIII Verbatims négatifs associés à l'interaction - interface textuelle

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée											Total Négatif			
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
<b>Classification</b>	3		4	5		1		2				1	1	1	18
<b>Densité informationnelle</b>				1											1
SITX6 oui ça pourrait être plus simple. Y a plein de classes qui servent à rien même si c'est normal				1											1
<b>Manque/attente</b>												1			1
NSITX1 Même si j'aurai aimé avoir plus de thèmes que ça fasse ressortir plus de thèmes en jouant avec les requêtes.												1			1
<b>Agacement</b>				1											1
SITX6 Mettons que tu aies une catégorie et une catégorie plus générale. Montre-moi pas les résultats que j'ai déjà vu dans l'autre classe. Ça crée un problème de redondance dans les résultats. [...] Sauf qu'il y a le problème que je t'ai dit.				1											1
<b>Occultation</b>				1											1
SITX6 pour les classes, à un moment donné fallait que tu scrolles pour voir toutes les classes.				1											1
<b>Inadéquation</b>			1												1
SITX5 À avoir à utiliser ça sur une base régulière, ma stratégie serait que je regarderai les 20 premiers par pertinence et après j'irai voir les classes.			1												1
<b>Non aidant</b>						1									1
NSITX5 Pour la reformulation de requêtes, en fait, c'est juste que je trouve que l'interface aide pas plus que les listes des autres interfaces de recherche, pas plus que d'habitude en fait. »						1									1
<b>Désorientation</b>								2							2
NSITX5								1							1



Verbatims associés à l'interaction	Interface testée														Total Négatif
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
Puis après je me suis forcé à utiliser les catégories, et là ça a fait que je savais plus où j'étais allé. Et avec les engins de recherche linéaires tu peux pas te perdre. Tu vas en haut puis tu descends. [Tu t'es senti désorienté?] Oui, dans le fond								1							1
SITX4								1							1
Ce qui m'a désorientée c'est que pour la classification, j'aime bien savoir la logique de classification en arrière.								1							1
<b>Habitudes</b>			1	1											2
NSITX3				1											1
J'avais pas le réflexe d'utiliser les classes				1											1
NSITX5			1												1
Évidemment j'appliquais mes réflexes avec les engins de recherche qu'on connaît, une grosse liste puis on descend. Donc au début j'ai pas profité des particularités.			1												1
<b>Adaptation nouveauté</b>			2												2
NSITX4			1												1
C'est pas dans mon environnement habituel et dans ton vidéo c'était un peu flou. Au départ, je m'attendais à voir une classe de symptômes. Et puis je cherchais par ordre alphabétique au départ.			1												1
SITX3			1												1
[Surprise?] C'est vraiment nouveau pour moi d'avoir un moteur de recherche qui permet de jouer dans la classification comme ça			1												1
<b>Déficiences</b>	3			1									1	1	6
NSITX4													1		1
Quand tu te sers des clusters, tu élimines plein de résultats. Tu pars de 47 et t'arrives à 2.													1		1
NSITX5	1														1
Les catégories ça peut être une bonne idée, mais souvent y avait trop de catégories pas pertinentes donc c'était du bruit dans les classes pertinentes.	1														1
SITX2	2														2

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée													Total Négatif	
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
Au départ, j'étais enthousiaste. Pouvoir combiner tous les moteurs de recherche en un seul métamoteur... J'étais curieuse de savoir comment ça allait être réparti dans les différentes classes. Une fois sur l'outil, beaucoup de classes étaient non pertinentes.	1														1
Je devine que l'algorithme de classe est pas au point. C'est un problème avec l'algorithme de pertinence, on ne sait pas comment il fonctionne.	1														1
SITX6				1											1
Mettons que tu aies une catégorie et une catégorie plus générale. Montre-moi pas les résultats que j'ai déjà vu dans l'autre classe. Ça crée un problème de redondance dans les résultats. [...] Sauf qu'il y a le problème que je t'ai dit.				1											1
SITX7														1	1
Ça apportait pas nécessairement des idées de nouveaux mots-clefs														1	1
<b>Interface en général</b>		7													7
<b>Non appropriation</b>		1													1
SITX5		1													1
Ne pas l'utiliser.		1													1
<b>Adaptation nouveauté</b>		1													1
SITX3		1													1
c'est plus en lien avec le fait que c'est nouveau.		1													1
<b>Habitudes</b>		1													1
SITX3		1													1
mais qu'on est formé par des outils		1													1
<b>Non esthétique</b>		1													1
SITX6		1													1
Visuellement, pas très attrayant.		1													1
<b>Non ludique</b>		1													1
SITX3		1													1
[Pas de dimension ludique à utiliser cet outil?]															
J'aimerais bien dire oui, mais ce serait pas vrai		1													1
<b>Non plaisant</b>		2													2
NSITX5		1													1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée													Total Négatif	
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
Autant que j'en aurai à utiliser un autre. C'est pas un jeu.		1													1
SITX3		1													1
Pas plus que d'habitude!		1													1
<b>Résultats de recherche</b>	<b>2</b>		<b>1</b>				<b>2</b>								<b>5</b>
<b>Manque/attente</b>			<b>1</b>				<b>1</b>								<b>2</b>
SITX2							1								1
Par contre il y a quelque chose qui m'a un peu déçue. Ah tiens, ça aurait été le fun d'avoir un petit bouton « sauvegarder » pour mettre de côté les résultats de recherche et à la fin, t'as les résultats dans ton dossier.							1								1
SITX7			1												1
J'aurai aimé ça avoir plus de contexte, plus de lignes [extraits] au niveau des résultats de recherche.			1												1
<b>Déficience</b>	<b>2</b>						<b>1</b>								<b>3</b>
SITX2	1						1								2
J'ai l'impression que c'est plus difficile de repérer les résultats pertinents pas rapport à Google.	1														1
La sauvegarde des résultats, y avait pas de bouton.							1								1
SITX4	1														1
Oui, je n'ai pas trouvé l'indice. Je n'ai pas analysé la corrélation entre le chiffre de pertinence et le résultat. Je me suis fiée à moi-même pour évaluer la pertinence. J'ai préféré évaluer moi-même si dans le texte je le vois.	1														1
<b>Requête</b>					<b>2</b>										<b>2</b>
<b>Déficience</b>					<b>2</b>										<b>2</b>
NSITX4					1										1
Tu te sens pas de faire des grosses recherches bouléennes.					1										1
SITX5					1										1
les symptômes et la prévention étaient faciles à trouver, les secours non. Si on avait eu un « AND »,					1										1
<b>Versus Google / autre moteur recherche</b>	<b>1</b>						<b>1</b>								<b>2</b>
<b>Déficience</b>	<b>1</b>														<b>1</b>
SITX2	1														1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée														Total Négatif
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
La présentation est pas si différente, y a toujours le champs de recherche aussi simple que Google. Ce qui est le fun avec Google c'est qu'on a un peu plus d'info, une ligne ou deux de plus.	1														1
<b>Habitudes</b>						1									1
NSITX5 Pour la reformulation de requêtes, en fait, c'est juste que je trouve que l'interface aide pas plus que les listes des autres interfaces de recherche, pas plus que d'habitude en fait. »						1									1
<b>Onglet</b>									1	1					2
<b>Déficiência</b>									1						1
NSITX5 En 2014 ça devrait ouvrir dans un nouveau tab et pas dans une nouvelle fenêtre									1						1
<b>Manque/attente</b>										1					1
SITX3 J'aurai voulu que ce soit un bouton « nouvel onglet » plutôt que « nouvelle fenêtre »										1					1
<b>Libellé</b>											1				1
<b>Densité informationnelle</b>											1				1
NSITX4 J'ai trouvé qu'il y avait des noms de classes vraiment longs.											1				1
<b>"show in clusters"</b>			1												1
<b>Inutilité</b>			1												1
SITX4 Je ne connaissais pas, je voulais utiliser pour découvrir des nuances, pour élargir, pour penser à des choses auxquelles je ne pensais pas. C'est un moyen d'explorer la fonction en soi. Je sais pas trop.			1												1
<b>Rang</b>	1														1
<b>Inadéquation</b>	1														1
SITX5 Y a deux choses : quand on utilise les classes ou on se fie sur uniquement la pertinence. On peut faire les 2 : cibler les classes via les 20 premiers résultats.	1														1

Verbatims associés à l'interaction	Interface testée														Total Négatif
	Textuelle														
	Négatif														
	Évaluation pertinence	Expérience générale	Découverte	Exploration	Formulation requête	Reformulation de requête	Sauvegarder	Guide	Visite résultat de recherche	Navigation	Visionner	Rappel	Filter	Suggestion	
<b>Liste des résultats de recherche</b>	1														1
<b>Déficience</b>	1														1
SITX2	1														1
La présentation est pas si différente, y a toujours le champs de recherche aussi simple que Google. Ce qui est le fun avec Google c'est qu'on a un peu plus d'info, une ligne ou deux de plus.	1														1
<b>Prévisualisation</b>			1												1
<b>Déficience</b>			1												1
NSITX5			1												1
La fonction de prévisualisation, le iframe, je crois me souvenir que c'est ce qu'on dit d'une interface « trou de serrure ». Alors qu'il y a plein de place mais ça te restreint.			1												1
<b>Total général</b>	8	7	7	5	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	41

# Verbatims bruts de l'observation et des entretiens semi-dirigés

Seul l'entretien semi-dirigé a été codé et analysé.

## SIVIS1

Jeudi 16 octobre 2014

RDV à 15h

- 15 :07            Consentement et présentation de l'expérimentation,  
*explication de la métaphore de la carotte (carottage, fouille de texte)*
- 15 :19 – 15 :32 Visionnement tutoriel vidéo  
*Question sur l'avantage de la « focalisation »*  
⇒ *réduction du bruit visuel occasionné par l'affichage des autres classes, possibilités d'isoler et de voir uniquement les classes que l'on a identifiées comme celles qui nous intéressent et dont on pourrait vouloir comparer les résultats.*  
*Question sur la taille des classes : est-ce proportionnel avec le nombre des résultats?*  
⇒ *Oui, et plus les couleurs sont chaudes plus la classe contient aussi de documents. (En gros, il y a une constance des couleurs aussi.*  
    ○ *SIVIS1 : Ok, ça reprend le principe de l'arc-en-ciel*
- 15 :32 : Début de la tâche d'entraînement et de prise en main de Carrot2Search  
- *SIVIS1 : Assez intelligent. Même avec l'expression exacte*

[30 minutes dépassées]

- **SIVIS1** : Ce que j'aime bien avec la recherche c'est qu'on peut réellement apprendre sur plein d'affaire

15 :47 : SIVIS1 teste la fonctionnalité « search for more like this ».

SIVIS1 est allée boire de l'eau. Elle revient, je lui propose de commencer l'expérimentation enregistrée.

15h51 : Début de la session de recherche d'information enregistrée.

Observations (prise de notes):

- Comportement physique :
  - La participante bouge beaucoup la tête (ostensiblement?) pour suivre manifestement l'inclinaison des libellés des classes dans le cercle.
- Utilisation / non utilisation des fonctionnalités interactives :
  - Elle n'utilise pas la fonction de survol des classes avec la souris permettant d'afficher les libellés de chacune des classes au fur et à mesure de leur survol
  - Elle n'utilise pas la fonction « sélection de plusieurs classes »

**SIVIS1** mentionne l'actualité de la thématique de recherche. Une avalanche a eu lieu en Himalaya à la mi-octobre, deux jours avant l'expérimentation. Elle se demande si ça a un effet sur les résultats retrouvés.

16 :04-16 :13 Sifflement de canalisation dans le plafond.

*Observations / analyse de la session enregistrée*

16 :04 Fin de la recherche.

**SIVIS1** fait un commentaire sur le fait qu'elle a remarqué que les URLs présentes sous l'extrait qui fait figure de résumé du résultat de recherche ne sont pas les mêmes que ceux qui sont dans la barre d'adresse quand on clique et qu'on ouvre le résultat.

16 :13 Questionnaire en ligne post expérimental.

- Utilisation du récapitulatif imprimé pour répondre aux questions sur l'utilité notamment pour la question « indication du nombre de résultats de recherche dans une ou plusieurs classes »
- Pour la dernière proposition sur la sauvegarde de la trace du résultat de recherche, SIVIS1 m'explique qu'elle n'a pas trouvé cela facile à utiliser dans la mesure où elle ne pouvait pas appliquer sa méthode habituelle consistant à double-cliquer sur le lien URL et le copier-coller. Cette manière de faire n'était pas rendu possible.
- Gêne dans la compréhension des propositions du questionnaire (Groupe de questions 16):
  - o Sur la notion de « manipulation de la présentation des résultats de recherche »
    - Explication donnée : il s'agit de la façon d'interagir et de modifier la façon dont les résultats sont affichés
  - o Sur la notion de « surprise », selon elle, elle s'attend toujours à être surprise. Elle répond alors « ne s'applique pas »

*Entrevue sur l'expérience de recherche*

Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche sur Carrot2Search?

**SIVIS1 :**

- J'ai trouvé ça facile à utiliser. J'ai aimé la présentation visuelle.
- Plus la couleur est chaude, plus c'est pertinent, mais c'est pas forcément vrai. C'est facile d'oublier les petites classes. En plus, il y a beaucoup de libellés qui ont peu de résultats.
- Le système qui fonctionne par pertinence. On pourrait uniquement utiliser le rang de pertinence et à ce moment-là pour utiliser la visualisation
- On peut être porté à pas vouloir regarder le résultat si son rang de pertinence est élevé (chiffre gros) malgré le fait que le résultat est dans une thématique intéressante
- veut veut pas, on est habitué à Google à la présentation Google.
- Par contre : c'est intéressant que les thèmes soient affichés. Ça permet de faire l'éventail des sujets. Mais le fait que les thèmes vont afficher peu de résultats, ça

permet d'éplucher plus facilement : y en a moins de résultats, donc passer au travers ça fait moins peur par rapport à la présentation classique des résultats de recherche.

- C'est une façon de raffiner, c'est comme par facette, comme un sous-sujet.
- Le libellé des classes aussi a parfois pas de sens. Peut-être il élimine pas les mots vides. Par exemple, la classe « d'un » a pas de sens.
- J'aurai aimé ça continuer!

Fin après discussion 16 :45



## NSIVIS1

Le mardi 21 octobre 10h

Accueil – Présentation

10 :16 Tutoriel vidéo – pas de questions

10h29 Début exercice d'entraînement

**NSIVIS1** : On peut faire du AND mais pas du OR c'est ça?

Moi : oui, c'est ça, ça ajoute les résultats des deux classes dans l'affichage à droite

À propos de la fonctionnalité « search for more like this » : je lui ai expliqué qu'en fait il ne faisait que reprendre le libellé tel quel d'une classe et s'en servait pour faire une requête mais pas en tenant compte du contexte de la requête précédente. Si le libellé est très spécifique, ça peut être intéressant mais si c'est un libellé général, les résultats seront aussi généraux.

Il essaie avec la classe « appartement ».

**NSIVIS1** : ah ok. Je comprends.

10 :41 Début de la recherche sur le Népal

2'41 étrangement la prévisualisation ne fonctionne pas.

10 :58 questionnaire en ligne

**NSIVIS1** : « j'ai ressenti des moments de frustration » (sourire) plutôt intense comme formulation

11 :11 fin du questionnaire

Entrevue sur l'expérience

Comment as-tu trouvé ça de chercher de l'information avec Carrot2Search, avec cette interface?

**NSIVIS1** :

- C'est intéressant le classement par catégorie. Est-ce que c'est plus efficace que Google? [question rhétorique – il ne sait pas]. Est-ce que c'est plus agréable à utiliser? Oui.
- « search for more like this » est inutile, je l'ai pas utilisé. Ça donne peu de résultats.
- Le fait de visualiser direct avec la prévisualisation c'est intéressant...mais, moi j'ai mes habitudes, j'aime bien les onglets.
- Sinon c'est assez facile pour un novice. Je sais pas par contre si c'est à cause du tutoriel

Moi : j'ai fait un tutoriel pour compenser justement les habitudes qu'on a avec Google, et pour permettre une prise en main rapide de Carrot2Search afin que tu puisses l'utiliser au mieux, en dépit de la nouveauté, justement.

**NSIVIS1** :

- Ma principale inquiétude est au niveau de l'efficacité. Quand ça me dit « 6 résultats ».... Faudrait voir pour une revue de littérature. Mais même Google manque des bouts.

Plaisir?

**NSIVIS1** : C'était le fun!

## NSIVIS2

Le mardi 21 octobre – 16h

Accueil, présentation

16 :15 Tutoriel vidéo

16 :25 Tâche d'entraînement à Carrot2Search

16 :32 Début RI expérimental

- **NSIVIS2** a le sentiment de se perdre avec la multiplication des onglets.
  - o Je lui suggère de sélectionner l'URL avec ctrl + A puis de la copier avec CTRL+C / V dans le document de collection d'URLs.
- Vers 13' **NSIVIS2** est retournée lire la tâche et est revenue sur le concept de « Mal aigu des montagnes ».
- A montré des signes d'agacement à cause du clignotement/scintillement de la souris dû à l'enregistrement.

16 :48 Questionnaire

Commentaires qui ont fusé : « l'interface est ludique! » « J'aurai du alterner [les vues] je regrette maintenant »

*Entrevue expérience de recherche.*

« cool et intéressant » « oui, du plaisir »

La participante était pressée alors je n'ai pas pu avoir plus de développement sur son expérience.

17 :00 FIN

## NSITX1

18 :00 Accueil

18 :04 Présentation tutoriel vidéo version textuelle

18 :14 Recherche d'entraînement

Explication de la pertinence ou non pertinence de la fonctionnalité « search for more like this » car surprise de sa part sur la généralité des résultats.

18 :27 Se déclare à l'aise / Début expérimentation

- Déroulement de sa recherche
  - o Définition du mal aigu des montagnes
  - o Recherche sur le trek au Népal

Durée : 15'01''

18 :42 Questionnaire en ligne

Je lui signale les propositions auxquelles il faut marquer « ne s'applique pas »

*18 :57 Entrevue expérience*

➔ Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche sur Carrot2Search?

**NSITX1** : C'est une bonne idée la classification. Ça permet de faire des regroupements avant même qu'on les fasse.

La prévisualisation alors ça c'est génial. C'est un gain de temps vraiment important. Pour de la recherche professionnelle ça peut être très utile, ça, et le regroupement par dossier.

➔ Est-ce que ça aide à l'exploration ?

**NSITX1** : Oui l'aspect dossier par ce biais-là. Je vais aller voir d'autres dossiers...Mais est-ce que les dossiers nous limitent? Ça risque plus de trop nous guider, et pas de favoriser la sérendipité paradoxalement. Je vois ça comme un effet pervers du fait qu'on va aller moins de liens en liens

➔ As-tu du plaisir à utiliser cette interface?

**NSITX1** Oui, oui. Mais j'aurai aimé essayer l'interface visuelle avec les cercles!

19 :00 FIN

## NSITX2

20 :00 Accueil, signature consentement, présentation de l'expérimentation

20 :05 Début du tutoriel

20 :14 Début tâche d'entraînement

20 :23 Début tâche expérimentales

- **NSITX2** : « C'est intéressant, c'est pour voir à quel point les fonctionnalités nous aide dans la recherche?
  - o Je ne réponds pas pour ne pas introduire de biais dans la façon qu'il a de faire sa recherche.
- **NSITX2** (en navigant dans la prévisualisation ) : « Oh c'est cool ça »
- **NSITX2** « C'est [la classification / la classe transport] parce que ça m'a permis de découvrir ça... »
- **NSITX2** « Moi j'aimerais qu'il ouvre par défaut dans une nouvelle page...ah mais je peux cliquer sur cette icône-là
- **NSITX2** « [12'] hey, le temps passe, j'ai pas fini..!

Session de 16'

20 :39 Questionnaire en ligne

- Répond nonobstant quelques bugs.

### *Entrevue semi-dirigée*

➔ Comment as-tu trouvé ça, l'expérience de recherche que tu as eue?

**NSITX2** : Je suis pas très expert, néophyte...J'ai adoré ça. Même si j'aurais aimé avoir plus de thèmes que ça fasse ressortir plus de thèmes en jouant avec les requêtes. C'est aussi la simplicité en plus. Il y a une boîte et un bouton search. L'application comme telle m'apparaît très simple. J'ai trouvé ça le fun! La curiosité est alimentée par la recherche.

Je comprends bien la force de l'outil. Y aurait-il pas lieu d'ajouter des fonctionnalités avancées de recherche comme dans google? Par exemple, dans google on spécifie que c'est dans un site avec site :

Moi : je lui réponds que c'est une fonctionnalité qui fonctionne. Il est possible dans la requête d'utiliser ce type d'opérateur ou de localisateur pour spécifier la requête et sa portée.

**NSITX2**: ah c'est le fun, alors.

21 :00 fin.

## SITX1

22 octobre 2014

10 :55 Présentation tutoriel

11 :05 tâche d'entraînement

11 :12 Début expérimentation

**SITX1** : « Je ne sais pas comment on dit « mal des montagnes en anglais » (petite inquiétude dans la voix)

11 :13 **SITX1** : « C'est cool, c'est pas mal ce que tu as sorti comme expérimentation, on en apprend des choses!

Moi : je souris, et j'ajoute qu'elle n'a pas besoin de copier-coller plus que les URLs

11 :17 **SITX1** : « ah ça fait du bien de faire des recherches!

11 :18 **SITX1** : « Ah ouais, faut y aller au Népal! Y a zéro secours public là bas. C'est [le site ambassade France Népal] bien intéressant

11 :21 **SITX1** : « Il me reste combien de temps?

Moi : ne t'inquiète pas, je vais t'arrêter. T'es à 9 minutes là.

11 :22 **SITX1** : « Ça donne envie de voyager! »

Recherche finie en 12'.

11 :26 Questionnaire en ligne

**SITX1** : Franchement très intéressant

**SITX1** : Je suis toujours motivée pour une recherche d'information. Mais vers la fin, vu que j'ai arrêté avant la fin, on peut dire que j'étais moins motivée, en étant objective. »

**SITX1** : Je n'ai pas vu le temps passer. Oui. Mais à 12 minutes, j'ai dit « c'est assez ».

### 11 :30 Entrevue

➔ Comment as-tu trouvé l'expérience?

**SITX1** : « Je suis vraiment contente. J'ai trouvé que c'était intéressant. Tu vois, on va sur Google, puis y a des millions de documents, mais au final on se retrouve avec 8 documents. Et puis je trouve que les résultats sont pertinents. Moi, je regarde beaucoup de moteurs de recherche différents et souvent les résultats de recherche ne sont pas pertinents.

➔ Et au niveau de l'expérience d'utilisation, comment as-tu trouvé ça?

**SITX1** : « C'est facile à utiliser. Les URLs sont visibles, on peut voir d'où ça vient, les sources sont fiables.

**SITX1** : « Par contre il y a quelque chose qui m'a un peu déçue. Ah tiens, ça aurait été le fun d'avoir un petit bouton « sauvegarder » pour mettre de côté les résultats de recherche et à la fin, t'as les résultats dans ton dossier

➔ Est-ce que tu as eu du plaisir?

**SITX1** : Oui, c'est facile d'utilisation!

➔ Et est-ce que ça a facilité ton exploration?

**SITX1** : Exploration : oui, parce que les catégories sur le côté t'amène sur d'autres sujets auxquels t'aurais pas pensé.

Fin 11h45

## SIVIS2

23 octobre 2014

Accueil, consentement, présentation

13 :09 Tutoriel vidéo

Pas de questions

13 :20 Tâche d'entraînement

- Révision des fonctionnalités ensemble présentées sur le récapitulatif imprimé
- Effectue directement sa recherche en anglais, teste les différentes fonctionnalités :
  - o Focalisation
  - o Combinaison
  - o prévisualisation

13 :29 Tâche de recherche d'information expérimentale

- 4'30'' : **SIVIS2** : « je pense que j'avais toute là-dedans. Je continue pour en avoir au moins 2 »
- 5'45'' : **SIVIS2** : « Y a bien des sites commerciaux! »
- **SIVIS2** : « C'est dommage qu'on ne puisse pas ouvrir dans une nouvelle fenêtre »
  - o Je lui signale que c'est possible en lui désignant l'icône dédiée « Non on peut avec cette icône »
  - o **SIVIS2** : « ah ok » => mais ne l'utilise finalement pas.
- 7'41'' **SIVIS2** : « Ça va mal avec l'avalanche en ce moment au niveau de ce que ça sort »

Utilisation assez systématique des deux langues, anglais français

Regarde beaucoup l'énoncé à plusieurs reprises

13 :45 Questionnaire en ligne

- **SIVIS2** : « Manipuler la présentation » c'était de pouvoir choisir les classes?
  - o Moi : oui

### *Entrevue sur l'expérience*

(un peu pressée, doit retourner à son travail)

Comment avez-vous trouvé ça ?

#### **SIVIS2**

- « fatigué avec les classes qui se recourent, avec le manque d'information sur les sites (sources), avec l'impossibilité de cibler les sources.
- « sinon le visuel est agréable, les couleurs, la taille...
- L'affaire avec les classes focalisées me semble inutile.

Fin 14 :02

## NSIVIS3

23 octobre 2014 – 19 :00

Accueil, consentement, présentation

19 :08 Tutoriel vidéo

- **NSIVIS3** : « Quand on combine [les classes – sélection de 2 classes] ça fait AND?
- Moi : Oui

19 :19 Tâche d'entraînement

19 :26 Tâche expérimentale

- Habituee aux raccourcis mac. Mais s'en sort finalement assez bien.
- N'utilise que très peu les classes, restent campée à mon avis sur ses habitudes de recherche avec la liste textuelle des résultats de recherche sur la partie de droite.

19 :43 Questionnaire en ligne

**NSIVIS3** : « Ce qui est embêtant c'est qu'il faut tourner la tête »

### *Entrevue sur l'expérience*

Comment as-tu trouvé ça?

- **NSIVIS3** : « J'ai trouvé ça cool. J'aime bien faire des recherches
- **NSIVIS3** : « On est tellement habitué à Google. On n'est pas habitué aux classes. On ouvre les 1<sup>ers</sup> résultats. Et puis je suis habituée à ouvrir une page et explorer les premiers liens de page.

As-tu trouvé ça plaisant?

- **NSIVIS3** : « oui! Mais les classes aussi proposées sont par pertinentes. Mais c'est comme Google c'est de la schnoute. [sic]
- **NSIVIS3** : « mais peut-être des classes ou des sous-classes...[seraient plus pertinent]

### *Commentaires de la chercheuse*

*Résultats du questionnaire révélant un score négatif d'utilisabilité assez fidèle à l'expérience plutôt négative qu'elle retire de l'utilisation de la visualisation. Enthousiaste par l'idée de l'expérimentation mais peu convaincue par l'utilisation en elle-même et l'utilité de la visualisation. Et d'ailleurs ça se manifeste dans son utilisation succincte de la visualisation des classes de résultats de recherche.*

## NSIVIS4

A de l'expérience en ergonomie cognitive et en planification de voyage

10 :25 Tutoriel vidéo

- Remarque que l'interface est en anglais mais qu'on peut interroger en plusieurs langues, en anglais et en français
- Ce serait bien d'avoir les proportions de documents au niveau des classes.

10:36 Tâche d'entraînement

- Utilise peu les fonctionnalités de sélection avancées (Sélection de plusieurs classes, focalisation, vue des principales classes/vue détaillée)
- Reformule et refait beaucoup de requêtes

10 :46 Tâche de recherche expérimentale

- Phénomène de désorientation :
  - o **NSIVIS4** : a cliqué sur le titre d'un résultat et s'est donc retrouvé sur la page à laquelle le résultat référerait, en lieu et place de la page des résultats de recherche de Carrot2Search. Elle regarde un peu partout, un peu perdue : « euh...
    - Moi : pour revenir sur C2S, il faut que tu fasses « back » dans le navigateur
    - **NSIVIS4** : clique alors sur back et s'aperçoit qu'elle peut revenir exactement à la page de résultats initiale correspondant à sa dernière recherche.
- Sauvegarde des résultats de recherche
  - o **NSIVIS4** : « insiste » (malgré le fait que je lui ai bien dit que la consigne était uniquement de copier-coller les URLs des résultats qui lui paraissent intéressants) à mettre des commentaires en classant ses URLs
    - **NSIVIS4** : « C'est juste pour moi »

11 :03 Questionnaire en ligne

Parle tout haut / réagit au questionnaire

- Pas mal en mode « oui / non » qui se traduit par plutôt utile/plutôt inutile. Pas de valeur extrême dans son évaluation de l'outil
- **NSIVIS4** : « Le nombre de résultats dans la classe, je m'en fous, en fait. Je regarde toujours les 4 premiers résultats »
- **NSIVIS4** : « Ton cercle ça m'aide pour les mots-clefs de ma recherche »
- Feedback « J'aurai bien aimé avoir un feedback si j'avais eu par exemple quelque chose qui me disait que j'avais déjà visité (sélectionné) une classe »
- **NSIVIS4** : « je pense que ça aide un peu plus » pour connaître un sujet plus familier
- **NSIVIS4** : « les petites classes c'était loin de mon attention »
- **NSIVIS4** : « Des fois je trouve c'est petit »
- À propos de la prévisualisation : **NSIVIS4** : « C'est facile mais c'est restreint » « c'est un shortcut, mais quand il y a du texte on est obligé de sortir. Si c'est pour un graphique oui »
- **NSIVIS4** : « C'est difficile de répondre « peu familier » parce que je connaissais déjà le mal des montagnes.

### *Entrevue sur l'expérience*

- (négative)
  - o **NSIVIS4** : « les classes prennent trop de place. Ce n'est pas au même niveau visuellement. Les résultats de recherche sont plus importants.
- (positif)
  - o **NSIVIS4** : « sélectionner deux classes surtout quand on n'est pas familier avec le sujet »
- Pas vraiment de plaisir. (Fin 11 :27)



## NSITX3

15 :15 Accueil, consentement, déroulement

15 :22 Tutoriel vidéo (fin 15 :32)

15 :33 Tâche d'entraînement (fin 15 :41 – explications de transition)

15 :44 Tâche de recherche expérimentale

- **NSITX3** : « on peut ouvrir 3 affaires en même temps »
- 8' : énervement quant à la difficulté de faire le copier-coller d'URLs mais c'est dû au window manager de Windows
- 10' fin de la recherche par le participant

15 :56 Questionnaire

### *Entrevue sur l'expérience*

Comment t'as trouvé la recherche?

**NSITX3** :

- « J'avais la tendance à faire de la rétroaction.
- « J'avais pas le réflexe d'utiliser les classes
- « Mais à un moment donné, ça m'a suggéré des choses auxquelles j'avais pas pensé.
- « Le fait que ce soit classé par sujet ça limitait le nombre de résultats à scanner
- « Il y a des éléments de l'interface qui me gossaient. Les boutons étaient trop petits. La taille des éléments de l'interface sont trop petits.
- « J'aurai aimé que la prévisualisation se fasse à côté qu'en dessous. Enfin, ça marche avec les grands écrans qu'on peut se permettre maintenant.

Question sur la comparaison des résultats de recherche déroutante

**NSITX3** :

- « J'avais plus l'impression que ma tâche c'était d'accumuler des résultats que les comparer.
- « Ça aurait été bien d'avoir un panier de résultats.
- « J'avoue que dans Google aussi je regarde pas les informations sur les nombres de résultats. Je m'attends à ce que les 1ers liens soient les plus pertinents. La première partie de la recherche était allée assez vite

As-tu aimé chercher sur cette plateforme?

**NSITX3** :

- « oui j'ai aimé
- « je vais peut-être me mettre à utiliser C 2S pour mes recherches personnelles. Ou avoir du clustering
- « je trouve ça quand même intéressant avoir du clustering

### *Expérience de RI dans la planification de voyage*

## SIVIS3

Lundi 27 octobre

9 :45 Tutoriel vidéo

- Commentaire de SIVIS3 concernant le traitement de l'expression exacte.
  - o **SIVIS3** : « Y a aussi la proximité »
    - Adjacence
  - o **SIVIS3** : « C'est comme Zotero sauf que c'est une catégorisation automatique.

9 :58 Tâche d'entraînement (explicitation des fonctionnalités)

10 :09 Tâche expérimentale

Moi : il faut se mettre sur « Circles »

**SIVIS3** : « C'est comme si quand tu ajoutes un terme à la requête, ça fait un « OU ». Ça j'aime moins ça.

**SIVIS3** : « Je suis habituée avec Firefox donc t'sé pour moi c'est une difficulté de plus mais c'est pas grave.

À propos de l'ordre des icônes « nouvelle fenêtre » « loupe » (prévisualisation)

**SIVIS3** : « je voudrai que ça soit en premier »

**SIVIS3** : « Bon ça devient redondant, ça.

**SIVIS3** : « Moi j'arrête ça, là. » -> 10' de recherche

10 :20 Questionnaire

- *Question sur la pertinence des résultats à poser*
- *PB avec la comparaison des résultats*
- *Score moindre pour la mise de côté des résultats de recherche*

10 :31

*Entrevue sur l'expérience*

**SIVIS3** :

- « Oui c'est vrai qu'avec une personnalité moins visuelle ça doit être plus désorientant.
- « Là c'est différent on voit la relation avec les couleurs, la grosseur, c'est plus facile pour la compréhension des gens.

Comment était l'expérience?

**SIVIS3** :

- « Je le connaissais pas.
- « Cet après-midi je suis prête à l'utiliser!
- « Je vais juste vérifier qu'il y a moins de biais. Je trouve ça intéressant, y a des ratios.

Au niveau de la pertinence des résultats

**SIVIS3** :

- 1<sup>er</sup> score : c'était peut-être pas le vrai 1<sup>er</sup> score mais c'est aussi parce que l'autre résultat (le troisième) était plus riche.
- « aussi quand tu ajoutes des termes au lieu de restreindre ça fait des « ou ». Donc, là, ça me perdait un peu, ça créait du bruit. J'ai l'habitude que ça fasse « ET » par défaut dans les moteurs de recherche.

Plaisir à l'utilisation?

**SIVIS3** :

- « ludique, plaisant
- « t'as pas l'impression que tout de suite t'attends la saturation
- « on perd moins de temps la recherche est plus pertinente en bout de ligne
- « a moins un cycle de requête-réponse
- « c'est ça tu taponnes moins

- « tu peux tout le temps valider tes choses d'un coup d'œil
- « on peut rester à l'intérieur de l'interface
- « la petite loupe qui devrait être tout de suite accessible
- « mettre dans un panier la recherche, ça ça manque
  - Et pouvoir refaire une recherche finale là-dessus
- « garder ton résultat de recherche je sais pas si c'est possible
- « ce serait le fun de l'avoir

### SITX3

Lundi 27 octobre – 13h

Accueil, consentement et déroulement.

13 :39 Tutoriel vidéo

Pas de commentaires ni de questions

13 :49 Tâche d'entraînement

- **SITX3** : « est-ce que je peux faire ma recherche en anglais?
  - o Moi : « oui, toutes les langues : anglais/français

13 :56 Tâche de recherche expérimentale

Observations :

- Recherche vraiment avec les classes

14 :12 Questionnaire

- Questions à poser sur : frustration et surprise.

### *Entrevue sur l'expérience*

Comment ça a été?

**SITX3** :

- « C'est un outil intéressant, mais qu'on est formé par des outils. Je n'ai pas trop eu le temps de voir l'utilité.
- « Ça permet de voir des facettes que je n'aurai pas vu si ça avait été un tri uniquement par pertinence.
- « Et puis sur Google, je reformule très souvent ma requête et ici j'ai moins fait ça, et ça m'a plus aidé à reformuler mes requêtes.

Au niveau de la reformulation plus grâce à l'exploration ou seulement grâce aux libellés?

**SITX3** :

- « complémentarité entre le fait d'explorer et les libellés des classes »

Plaisir ressenti?

**SITX3** :

- « C'est pas la question que la recherche d'information est un plaisir en soi? Pas plus que d'habitude!

De la frustration?

**SITX3** :

- « c'est plus en lien avec le fait que c'est nouveau. J'aurai voulu que ce soit un bouton « nouvel onglet » plutôt que « nouvelle fenêtre »

Surprise?

**SITX3** :

- « C'est vraiment nouveau pour moi d'avoir un moteur de recherche qui permet de jouer dans la classification comme ça »

Pas de dimension ludique à utiliser cet outil?

**SITX3** :

- « J'aimerais bien dire oui, mais ce serait pas vrai

## SITX4

Le 28 octobre 2014 – 18h

Accueil, consentement, présentation

18 :11 Tutoriel vidéo

18 :20 Tâche d'entraînement

- Exploration de l'interface :
- **SITX4** : Question sur la méthode de classification
  - o Moi : classification basée sur la similarité thématique des contenus. Donc les contenus qui traitent de la même thématique sur la base de la similarité des termes qu'ils utilisent se retrouvent dans la même classe.
- **SITX4** : Question sur la possibilité de réordonner les résultats
  - o Moi : non ce n'est pas possible.

18 :29 Tâche de recherche expérimentale

- Appel téléphonique très bref pour la participante à 6'48''
- Elle fait sa recherche en anglais.
- **SITX4** : 7'20'' : « Y en a beaucoup plus! »
- [question à poser sur l'utilisation de la fonctionnalité « show in cluster »
- Vraiment une attitude d'exploration des résultats, regarde de nombreuses classes, explore, cherche et ne scanne pas superficiellement
- **SITX4** : « Ça passe vite la recherche au Népal! » quand je lui annonce la fin de la tâche.

18 :46 Questionnaire en ligne

- **SITX4** : « Intéressant », parce que je ne me passionne pas pour ça (la montagne), mais ça peut être intéressant
- Question à poser sur le repérage de résultat pertinent
- Satisfaction :
  - o **SITX4** : « oui [tout à fait satisfaisant], j'ai beaucoup utilisé ça » (=> si beaucoup utilisé == satisfaction ++ quant à cette fonctionnalité.
- N'a pas trouvé qu'elle pouvait vraiment manipuler la présentation au sens d'avoir le pouvoir de la changer. Je pouvais aller d'une fonctionnalité à l'autre.

### *Entrevue sur l'expérience*

- **SITX4** : « J'ai bien aimé. J'ai trouvé que les résultats étaient très pertinents. Peu de résultats mais très pertinents.
- **SITX4** : « Ce qui m'a désorientée c'est que pour la classification, j'aime bien savoir la logique de classification en arrière. Et puis je l'ai utilisée et c'était correct. C'était une bonne classification.

Repérage de résultats pertinents problématique?

- **SITX4** : « Oui, je n'ai pas trouvé l'indice. Je n'ai pas analysé la corrélation entre le chiffre de pertinence et le résultat. Je me suis fiée à moi-même pour évaluer la pertinence. J'ai préféré évaluer moi-même si dans le texte je le vois.

Utilisation importante de « show in clusters » -> pourquoi

- **SITX4** : « Je ne connaissais pas, je voulais utiliser pour découvrir des nuances, pour élargir, pour penser à des choses auxquelles je ne pensais pas.
- **SITX4** : « C'est un moyen d'explorer la fonction en soi. Je sais pas trop.

Est-ce que ça vous a aidé finalement?

- **SITX4** : « Je ne sais plus.
- **SITX4** : « La seule chose que je peux dire c'est que j'ai été surprise de la pertinence des résultats parce qu'il se comporte comme d'autres moteurs qu'on connaît.

Plaisir à l'utilisation?

- **SITX4** : « Oui. Parce qu'il était pertinent, parce qu'on trouve ce qu'on cherche. Sur Google, ce n'est pas aussi facile avec un sujet qu'on ne connaît pas comme ça on peut avoir le temps de niaiser. »

## SITX5

28 octobre 2014 (Bibliothécaire en sciences de la santé) – 19h30

Accueil, consentement, présentation

19 :45 Tutoriel Vidéo

19 :54 Tâche d'entraînement

- Utilise beaucoup la formulation de requête par expression exacte
- Utilise les requêtes bouléennes avec « not » (- child)
- **SITX5** : « Il ne prend pas « AND », écoute on va jamais y arriver avec ça »

20 :06 Tâche expérimentale de recherche d'information

- **SITX5** : « ça copie colle beaucoup plus que 4 résultats. AH il va falloir faire ça à la mitaine ??? »
- 8'08'' « Comment il fait? »
- **SITX5** : « Moi je dis toujours à mes étudiants, avant d'utiliser un moteur de recherche, il faut savoir comment il fonctionne. »
- Très exhaustive dans sa recherche. Elle essaie beaucoup de mettre en application ses méthodes et stratégies de recherche habituelles => question à poser dans l'entrevue sur ses habitudes de recherche
- Intéressant : dans sa partie de prise en main elle a fait plein de requêtes. Et durant l'expérimentation elle n'en a fait qu'une : « mal des montagnes »

20 :23 Questionnaire en ligne

- Elle réfléchit beaucoup sur les questions liées à l'évaluation de l'utilité des fonctionnalités

### *Entrevue sur l'expérience*

3 questions :

1. Comment a-t-elle trouvé l'expérience de recherche avec C2S

**SITX5** : Ne pas l'utiliser.

2. Insatisfaction pour la recherche d'information : lien avec les habitudes de recherche?

**SITX5** :

- « les symptômes et la prévention étaient faciles à trouver, les secours non. Si on avait eu un « AND »,
- « À avoir à utiliser ça sur une base régulière, ma stratégie serait que je regarderai les 20 premiers par pertinence et après j'irai voir les classes.
- « Y a deux choses : quand on utilise les classes ou on se fie sur uniquement la pertinence. On peut faire les 2 : cibler les classes via les 20 premiers résultats.
- « La prévisualisation + la nouvelle fenêtre c'est très aidant que ça vienne.
- « Au départ je comparais avec pubmed. La force de cet outil c'est le métamoteur, donc c'est beaucoup plus intéressant.

3. Plaisir?

**SITX5** :

- « Moi j'ai toujours du plaisir à utiliser. Y a une beauté à comprendre comment fonctionne le moteur, à voir quelque chose de nouveau, parfois désorientant mais j'y trouve du plaisir.
- « recherche par concepts avec ce qu'il y a de plus restrictif en 1<sup>er</sup> parce qu'il y a pas de « AND »

## SIVIS4

13h – arrivé à 13h16

Accueil, consentement et présentation

13 :21 Tutoriel vidéo

- **SIVIS4** : Question sur la méthode de classification
  - o Moi : méthode de text-mining des résultats de recherche
- **SIVIS4** : Question sur la fonctionnalité de focalisation
  - o Quel avantage? Organisation de l'espace

13 :33 Tâche d'entraînement

- **SIVIS4** : « est-ce que les opérateurs booléens sont autorisés? »
  - o Moi : oui, c'est « or » entre les termes de la requête.
- **SIVIS4** : Après une minute d'essai : « oh mon dieu c'est large! »
- Test les opérateurs : « site : »

13 :42 Tâche expérimental de recherche

- **SIVIS4** : « Si je mets 2 expressions exactes, c'est un or qu'il va me mettre entre les 2? »
- **SIVIS4** : « Tiens, c'est intéressant, d'habitude on lit de gauche à droite et la grosse classe est à droite en bas.
- Est focalisée par erreur (manifestement) sur la classe rouge
- **SIVIS4** : 3'22'' : « C'est vraiment bizarre ça »
- **SIVIS4** : « Je suis complètement étonné : je rentre symptôme et il me le sort nulle part dans aucune classe
- Plutôt dans une attitude de « je veux comprendre comment l'outil fonctionne »
- 5'30'' commence à copier-coller des URLs
- 6' s'écarte de l'écran
- **SIVIS4** : « est ce que je peux avoir accès à un site de traduction? »
  - o Moi : oui oui bien sûr
- N'utilise pas la fonctionnalité.
- **SIVIS4** : 10' « Je suis en train de m'observer et je me rends compte que j'utilise à peu près pas le système de visualisation » => question pour l'entrevue
- A copié-collé le même URL
- **SIVIS4** : « Hey j'étais là avant, je comprends pas! »

Fin 14'07''

13 :57 Questionnaire en ligne

- Compare avec le foam tree et explique qu'il préfère la logique de proximité visuelle qui est développé dans cette visualisation qu'il n'y a pas dans la version en cercle.
- **SIVIS4** : « Mettre de côté les résultats de recherche ...? »
  - o Moi : Mettre dans un nouvel onglet pour garder une trace par exemple
- **SIVIS4** : « Ce qui est intéressant c'est la classification, maintenant l'interface ne m'a pas du tout plu!
- **SIVIS4** : « ne s'applique pas, j'ai pas remarqué »
- **SIVIS4** : « Les informations en haut de la liste » : « un peu petit en fait; au même niveau que les résultats de recherche; pas de séparation
- Il analyse beaucoup le questionnaire, a fait des retours en arrière entre les questions sur l'utilité et sur les questions facilité d'utilisation, notamment au niveau des questions de pertinence.



## *Entrevue sur l'expérience*

Impressions sur l'expérience globale?

### **SIVIS4 :**

- « C'est sûr qu'il y a un côté ludique, je me suis amusée, les couleurs tout ça...
- « Les classes sont ordonnées en rayon, fallait bouger la tête surtout quand on veut combiner des classes diamétralement opposées.
- « Ce qui serait vraiment bien serait qu'on puisse prendre et des classes et ramener les classes que je puisse les manipuler et ramener les classes que je trouve similaires
- « Je peux pas faire deux groupes à la fois. Alors que si je pouvais mettre de côté des classes pour aller voir d'autres
- « Doute de la pertinence de la présentation par cercles.
- « Ce qui serait...Le problème c'est ce qu'il y a sur le cercle. Les libellés reflètent pas la requête. Il y a une dissonance entre la requête et la présentation. Et ça rend impossible : relation en sens unique entre la requête et la présentation. Ce serait bien de pouvoir manipuler la visualisation pour formuler les requêtes.

Fin 14h30

## SIVIS5

30 octobre 2014 – 19h

Cegep Vieux Montreal, bibliothécaire professionnelle, McGill, formation anglophone

Accueil, consentement, présentation

19 :15 Début présentation vidéo

- Question sur l'intérêt de la focalisation -> réponse pour se concentrer sur une classe sans le bruit visuel de la présence des autres classes.

19 :28 Tâche d'entraînement

- **SIVIS5** : Demande si elle peut utiliser l'anglais et le français
  - o Moi : Tu peux utiliser les deux langues indifféremment
- **SIVIS5** : Comment ça se fait que sur 20 et quelques milles 20 résultats, je n'obtiens que 200 résultats? Je trouve pas ça logique.
  - o C2S retient les 200 premiers résultats et propose une classification là-dessus.
  - o Ah ok.

La prévisualisation au test d'essai a retourné une page d'erreur.

- **SIVIS5** : « Cela veut-il dire que le résultat a été repéré uniquement par ce moteur? » à propos de la mention du moteur de recherche en contrebas du résultat de recherche
  - o Oui

19 :37 Fin de la recherche d'entraînement

19 :39 Tâche expérimentale de recherche d'information

- 0'33'' : commence sa première requête. Avant lecture attentive du scénario. Commence sa recherche directement en anglais.
- Vérifie chaque des sites, les visite avant de juger de garder l'URL
- Procédure/approche assez systématique
  - o 1. Parcours la liste globale
  - o 2. Ouvre les résultats qui l'intéresse dans les fenêtres pour les visiter en lot.
  - o 3. N'a pas utilisé les classes entre les minutes 5 et 8.
- Très silencieuse, systématique : 1. Liste globale, 2. Repérage, 3. Visites, 4. Approfondissement/ouverture avec les classes
- A trouvé un résultat scientifique

19 :55 Questionnaire en ligne

- Utilité à reformuler des requêtes « ne s'applique pas » => question entrevue
- Facilité d'utilisation : exploration et repérage => question entrevue
- Découverte des résultats de recherche : « ne s'applique pas » => question entrevue

### *Entrevue sur l'expérience*

- Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche sur C2S?  
**SIVIS5** :
  - o « Pas habituel. Je ne suis pas quelqu'un qui se décrirait comme visuel. C'est nouveau pour moi. Je suis plutôt habituée à trier des listes. »
  - o « Je considère que c'est toujours à la personne derrière l'ordi qui fait la pertinence. On peut, oui, bien faire la recherche. On peut bien avoir les outils plus performants. Reste que c'est à la personne de juger. »
  - o Que penses-tu de la fonctionnalité de combinaison des classes :  
**SIVIS5** :
    - Je préfère savoir qu'est-ce qui vient de l'une et qu'est ce qui vient de l'autre, être capable de faire la distinction.

- La prévisualisation? J'ai trouvé ça moyen personnellement. Je cherche pas absolument à l'avoir dans un moteur de recherche. Je suis habituée à ouvrir dans les onglets.
- Pourquoi as-tu mis « ne s'applique pas » pour « découverte des résultats »?
  - SIVIS5 :**
    - « pas applicable » parce que c'était par rapport au moteur de recherche que je n'aurai pas connu : je peux faire des recherches sur les moteurs qui sont revenus dans les sources de résultats.
    - Et pour la reformulation de requête, est-ce que tu peux m'expliquer ton appréciation?
      - « Search for more like this » je l'ai pas utilisé
- As-tu eu du plaisir à l'utilisation?
  - SIVIS5 :**
    - Plaisir? Oui! C'est différent, c'est coloré. C'est notre dada les « thécaires » de tester des moteurs de recherche.
- Plus par curiosité professionnelle, alors?
  - SIVIS5 :**
    - Oui absolument!

## NSITX4

31 octobre 2014 – 16h15 (arrivé en retard)

Accueil, consentement, présentation

16 :33 Tutoriel vidéo

16 :42 Tâche d'entraînement

- **NSITX4** : À propos de la prévisualisation : « Ça c'est vraiment cool ! Combien de temps avant que Google ne décide d'intégrer ça?! »

16 :49 Tâche expérimentale de recherche d'information

- **NSITX4** : « Je suis tellement plus habituée à travailler sur windows, je sais plus faire copier-coller. »
- 4'20'' : **NSITX4** : « Ça marches-tu ça? J'ai pas regardé combien y avait de résultats. Yé ça marche!
  - o Reformulation de requête
- **NSITX4** : « C'est quoi le mal des montagnes? C'est quoi?
  - o Moi : je ne peux pas te répondre, c'est toi qui fais la recherche
  - o **NSITX4** : « Ok je vais chercher ça d'abord »
  - o **NSITX4** : « Je suis pas habitué à aller voir les agences de Dr sur internet, alors ça fait bizarre. Un peu.
  - o **NSITX4** : « J'ai pas besoin de réorganiser mes résultats?
    - Moi : non
  - o Comparaison de 2 résultats dans la fenêtre de prévisualisation
  - o **NSITX4** : « J'ai l'impression d'avoir fait le tour mais en même temps d'avoir été bien superficiel »

17 :06 Questionnaire en ligne

- **NSITX4** : « J'ai oublié « search for more like this ». On devient paresseux avec Google. On développe des mécanismes et on oublie qu'on peut faire autrement »
- **NSITX4** : À propos de « show in clusters » : « J'ai pas trouvé ça intuitif la surbrillance »
- **NSITX4** : « La prévisualisation, ça, j'ai adoré ça »
- **NSITX4** : « comprendre...ah ouais avec les classes...ok »
- **NSITX4** : « J'ai été surpris : oui, j'ai trouvé ça cool »

### *Entrevue sur l'expérience*

- Comment as-tu trouvé ça?  
**NSITX4** :
  - o « C'était vraiment le fun ! Vraiment intéressant.
  - o « A priori, j'étais surtout curieux de voir ton autre interface, j'étais curieux de la classification. J'ai trouvé qu'il y avait des noms de classes vraiment longs.
- À propos de la surbrillance, peux-tu m'en dire d'avantage?  
**NSITX4** :
  - o « C'est pas dans mon environnement habituel et dans ton vidéo c'était un peu flou. Au départ, je m'attendais à voir une classe de symptômes. Et puis je cherchais par ordre alphabétique au départ. Quand tu te sers des clusters, tu élimines plein de résultats. Tu pars de 47 et t'arrives à 2. Tu te sens pas de faire des grosses recherches bouléennes. »

## SITX7

31 octobre 2014 – 18h

Technicien en documentation – certificat du GIN

Accueil, consentement, présentation

18 :07 Tutoriel vidéo

18 :15 Tâche d'entraînement

18 :24 Tâche expérimentale de recherche d'information

- A utilisé la fonction « search for more like this »

18:39 Questionnaire en ligne

- Reformulation des requêtes « plutôt utile » => attente de formulaire avancé?
- Gêne concernant l'information cachée

### *Entrevue sur l'expérience*

- S'est mis la limite de faire toute la recherche en 15 minutes
- **SITX7** : « Je vais utiliser ça dans l'avenir. Je trouve ça intéressant que ça sépare automatiquement selon les résultats de recherche »
- Au niveau de la reformulation des requêtes :  
**SITX7** :
  - o « Ça apportait pas nécessairement des idées de nouveaux mots-clefs »
  - o « J'aurai pu utiliser la prévisualisation pour regarder un résultat et plus pour prendre les mots. Ça aurait pu être intéressant »
- Au niveau de la gêne concernant « l'information cachée »  
**SITX7** :
  - o « J'aurai aimé ça avoir plus de contexte, plus de lignes [extraits] au niveau des résultats de recherche. Mais encore là, je pouvais aller voir dans la prévisualisation »
- Plaisir ?  
**SITX7** :
  - o « Oui quand même, c'était pas trop ardu comme recherche! »

Fin 19 :01

## SIVIS6

Samedi 1<sup>er</sup> Novembre

Accueil, consentement, présentation

12 :30 Tutoriel vidéo

12 :41 Tâche d'entraînement

- Explication de chacune des fonctionnalités
- **SIVIS6** : « Ah il aurait fallu me mettre sur Mozilla »
  - o Moi : je peux pas parce que tout le monde a utilisé Internet Explorer.
- Pas mal de difficulté à utiliser et comprendre C2S

12 :54 Tâche expérimentale de recherche d'information

- A pris plus de 2 minutes pour étudier la requête
- 3'22'' écrit sa première requête
- **SIVIS6** : 4'20' : « Y a un formulaire de requête et / ou? »
  - o Moi : Non, il n'y en a pas.
- 5' Je l'aide pour sélectionner l'interface visuelle sur C2S.
- Utilise la vue globale
- Semble encore dans une phase de découverte et d'appropriation de l'interface
- Préférence pour l'ouverture complète des résultats dans un nouvel onglet.
- Se laisse assez guider par les classes

13 :12 Questionnaire en ligne

- **SIVIS6** : « plutôt facile à utiliser » mais elle a trouvé ça « difficile à utiliser au début puis après intéressant »
- **SIVIS6** : « les moments de frustration c'est à cause d'internet explorer, je suis tellement habituée à Mozilla Firefox! »
- Elle vérifie ses réponses

### *Entrevue sur l'expérience de recherche*

- Comment as-tu trouvé la recherche avec C2S?  
**SIVIS6** :
  - o « Intéressant, c'est toujours intéressant d'expérimenter de nouveaux outils »
- As-tu trouvé ça difficile à utiliser?  
**SIVIS6** :
  - o « Oui je me disais qu'il me fallait beaucoup plus de temps pour maîtriser l'outil. Mais je me dis que quand tu maîtrises l'outil tu dois facilement trouver ce que tu cherches en quelques minutes. Je pense qu'une formation sur l'outil serait bien. »
- Quand tu faisais ta recherche, est-ce que tu as utilisé les classes pour te guider?  
**SIVIS6** :
  - o « Un peu. Je crois que ça guide mieux. Ça te permet de ne pas aller dans tous les sens. »
- As-tu trouvé ça plaisant?  
**SIVIS6** :
  - o « oui, les couleurs, l'interface, j'aurai aimé continuer mais tu m'as arrêté! »
- À la fin c'était plus facile?  
**SIVIS6** :
  - o « oui. Oui. »

Fin 13 :42

## SIVIS7

Accueil, consentement, présentation

14 :08 Tutoriel vidéo

- **SIVIS7** : « Ça sert à quoi la focalisation? »
  - o Moi : Pour éviter le bruit visuel de la présence des autres classes
- **SIVIS7** : « D'où vient la taxinomie? »
  - o Moi : C'est une classification automatique selon un algorithme de text-mining.
- Elle s'amuse des classes impertinentes qui apparaissent sur la vidéo de démonstration

14 :19 Tâche d'entraînement

- **SIVIS7** : « Je dois chercher en anglais ou en français? »
  - o Moi : Comme tu veux.
- Elle teste vraiment la cohérence entre les fonctionnalités de requête et les résultats de recherche.
- **SIVIS7** : « Il sort quand même des affaires vraiment étranges. Est-ce qu'il dit le moteur de recherche d'où ça vient? »
  - o Moi : oui, les moteurs sources qui ont retrouvés les résultats sont mentionnés là.

14 :29 Tâche expérimentale de recherche d'information

- « « Predict future » » => s'amuse vraiment de l'impertinence de cette classe.
- Elle semble avoir une démarche dans sa recherche :
  - o Définition des termes car c'est un sujet nouveau pour elle
  - o Commence à noter des mots en plus de l'URL dans le document => je lui rappelle que c'est inutile.
- Attitude de concentration
- À 7' elle commence la recherche sur « safety/rescue »
- **SIVIS7** : 15' : « Je trouve pas l'information qui me tente »

14 :44 Questionnaire en ligne

**SIVIS7** :

- « Je trouve ça le fun, le rond puis les résultats, mais le 1, 2 , ça m'aide pas beaucoup. Et ce qu'il y a dans le rond aussi.
- « Surtout pour reformuler les requêtes : « Ah il pense telle affaire, alors il faudrait que j'ajoute tel mot ou tel mot »

### *Entrevue sur l'expérience*

- Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche avec C2S?

**SIVIS7** :

- o « J'ai vraiment aimé ça. J'étais frustrée de pas... On dirait que ça décortique ce que le Web pense. Toi tu fais ta recherche, puis lui il te propose plein de petites recherches. Puis sur le Web, en général, plus tu ajoutes des mots moins c'est pertinents.»
- o « Puis il faut que je l'ai pour le travail »
- Est-ce que ça t'aide à guider ta recherche?

**SIVIS7** :

  - o « Oui. Puis pour la recherche sur Boston, j'avais pas d'idées pour faire la recherche. »
  - o « Là c'est bien ça filtre la « crap ». T'as la possibilité de pas cliquer sur ce qui t'intéresse pas. Non seulement sur ce qui t'intéresse pas mais aussi sur ce qui t'intéresse. »
  - o « Ce serait bien un « right-clic » pour enlever ce qui t'intéresse pas en plus »
- Est-ce que c'était plaisant comme expérience de recherche?

**SIVIS7** :

- o « Oui, vraiment drôle. Puis j'aime aussi la couleur. Il met 3, mais il met bleu.

## NSITX5

Samedi 1<sup>er</sup> novembre 2014 – 16h

Accueil, consentement et présentation

16 :06 Tutoriel vidéo

- **NSITX5** : « oh » quand il est mentionné « show in clusters » -il marque la vidéo sur pause
- Explication de la fonctionnalité

16 :16 Tâche d'entraînement

- **NSITX5** : À propos de la prévisualisation « oh mais c'est tout petit ce truc-là »

16 :26 Tâche expérimentale de recherche d'information

- Clic sur le déploiement de toutes les classes
- **NSITX5** : 2'30'' « Ok je le garde et je lirai ça plus tard »
- 5'19'' Utilisation des liens internes au sein de la prévisualisation
- **NSITX5** : 6'58'' « Ok j'ai le terme en anglais, ici, pratique! »
- **NSITX5** : 7'31'' « Ok j'ai assez d'info là-dessus. Je vais passer à l'autre sujet »

16 :42 fin (14')

16 :43 Questionnaire en ligne

**NSITX5** :

- Interface « ennuyeuse »
- « peu satisfaisant » « les classes étaient pas toujours pertinentes »
- « mise en évidence » => show in clusters est pour lui une fonctionnalité de mise en évidence.
- Utilité pour lui est équivalent à « ça nuit pas »
- « nouvelle fenêtre » => inutile, si ça avait été un nouvel onglet, oui ça aurait été utile.
- « search for more like this » « ouais... ça évite de taper à ta place »
- « Reformuler les requêtes »...

### *Entrevue sur l'expérience*

- Comment as-tu trouvé ça?

**NSITX5** :

- o « Évidemment j'appliquais mes réflexes avec les engins de recherche qu'on connaît, une grosse liste puis on descend. Donc au début j'ai pas profité des particularités. Puis après je me suis forcé à utiliser les catégories, et là ça a fait que je savais plus où j'étais allé. Et avec les engins de recherche linéaires tu peux pas te perdre. Tu vas en haut puis tu descends. »

- Tu t'es senti désorienté?

**NSITX5** :

- « Oui, dans le fond »

**NSITX5** :

- o « Les catégories ça peut être une bonne idée, mais souvent y avait trop de catégories pas pertinentes donc c'était du bruit dans les classes pertinentes. »
- o « La fonction de prévisualisation, le iframe, je crois me souvenir que c'est ce qu'on dit d'une interface « trou de serrure ». Alors qu'il y a plein de place mais ça te restreint. Puis aussi avec un engin normal, souvent je cherche pour quelque chose précis. Tandis que là j'ai cherché sur un truc que je connaissais pas. Puis là ça me sortait des catégories. « Ah peut-être j'y avais pas pensé » Donc pour les recherches périphériques, connexes ça aide un peu. »
- o « En 2014 ça devrait ouvrir dans un nouveau tab et pas dans une nouvelle fenêtre. »



- « Pour la reformulation de requêtes, en fait, c'est juste que je trouve que l'interface aide pas plus que les listes des autres interfaces de recherche, pas plus que d'habitude en fait. »
- « Ça m'a aidé pour aller chercher un nouveau sujet connexe au mien mais pas pour préciser »
- As-tu trouvé ça plaisant?  
**NSITX5 :**
- « Autant que j'en aurai à utiliser un autre. C'est pas un jeu. »
- « J'ai eu du plaisir parce que je trouvais des informations qui m'ont encouragé à continuer la recherche »
- Mais pas à cause de l'interface?  
**NSITX5 :**
- « C'est plus à cause de la qualité de l'engin de recherche. Si ça avait pas été bon, j'aurai trouvé le temps long et j'aurai pas eu une bonne expérience. »

## SITX6

11 novembre 2014 – 15h (retard) – très fatigué

Accueil, consentement, présentation

15 :18 Tutoriel vidéo

15 :30 Tâche d'entraînement

**SITX6 :**

- « C'est cool, j'aime beaucoup ton outil »
- Il utilise la fonction « show in clusters »

**SITX6 :**

- « Faut pas toucher à ça, hein?! »
  - o Moi : « non, non tu peux le faire. Pour revenir à Carrot dans ce temps-là tu n'as qu'à faire « back » dans le navigateur, et tu te retrouves exactement là où tu étais. »

15 :37 Tâche expérimentale de recherche d'information

- **SITX6** se demande s'il doit seulement rester dans l'interface d'affichage des résultats de recherche ou s'il peut aller sur la page effectivement des résultats
  - o Moi : Tu te mets dans le scénario. C'est vraiment comme toi tu mènerais la recherche, si tu ressens le besoin d'aller voir le résultat, vas-y.
  - o **SITX6** : ok
- Utilise beaucoup la liste de résultats de recherche
- Copie les URLs à partir de leur mention en gris sous le résultat de recherche
- 6'20'' **SITX6** : « Je ne fais pas attention à la qualité du site, n'est-ce pas? »
  - o Moi : tu fais comme d'habitude avec ce qui est disponible comme site prodiguant ces informations.
- 8'45'' Il passe à la recherche sur les secours
- 15'05 : fin de la recherche

Questionnaire en ligne ne fonctionne pas. Le fait sur un imprimé du questionnaire

- « Pour l'exploration c'est bien mieux que Google »
- « comparer, je l'ai pas fait »
  - o Questions à poser à propos des dimensions suivantes:
    - Compréhensibilité de la présentation des résultats de recherche
    - Profondeur de l'analyse des classes
    - Frustration
    - Information cachée

### *Entrevue sur l'expérience*

Comment as-tu trouvé ton expérience de recherche ?

**SITX6**

- « Moi j'aime ça les classes. C'est pratique. Justement quand tu sais pas comment reformuler ta requête, et les classes elles t'aident. Pas besoin de me creuser la tête. J'ai trouvé ça cool. Visuellement, pas très attrayant.

Qu'est ce qui t'as énervé? Tu semblais être agacé.

**SITX6**

- « Mettons que tu aies une catégorie et une catégorie plus générale. Montre-moi pas les résultats que j'ai déjà vu dans l'autre classe. Ça crée un problème de redondance dans les résultats. Je trouve que ça a plus une valeur d'exploration. »

Comme un guide?

**SITX6**

- « oui. Moi je connais rien sur le mal des montagnes et les classes elles me guident. Sauf qu'il y a le problème que je t'ai dit. »

Au niveau de la compréhensibilité des résultats de recherche, tu as mis « plutôt d'accord »

**SITX6**

- « oui ça pourrait être plus simple. Y a plein de classes qui servent à rien même si c'est normal

Et tu as dit avoir été gêné par des informations qui t'étais cachées

**SITX6**

- « pour les classes, à un moment donné fallait que tu scroll pour voir toutes les classes. »

As-tu trouvé l'expérience plaisante?

**SITX6**

- « j'ai eu du fun à utiliser un truc nouveau », à explorer les classes. »

As-tu aimé chercher avec cet outil?

**SITX6**

- « Oui c'était plus facile que Google. J'ai pas eu besoin de faire plusieurs recherches. Là je faisais une requête, et j'avais déjà tout sur le sujet. Si tu me demandes c'est quoi la valeur ajoutée de cet outil c'est les classes. Si tu enlèves les classes ça vaut rien.

## NSIVIS5

19 novembre 2014 – 14 :30

Accueil, consentement, présentation

14 :45 Tutoriel vidéo

14 :56 Tâche d'entraînement

- Teste des focalisation, vue globale et vue globale avec visualisation
- Retour à la vue détaillée
- **NSIVIS5** : « C'est vraiment intéressant comme ... »
  - o Test expression exacte
    - **NSIVIS5** : « Ah y a quand même beaucoup de différences c'est précis. »
    - **NSIVIS5** : « Est-ce qu'on peut classer par moteur de recherche »
      - Moi : Non on peut pas filtrer par moteur de recherche
- Question sur la différence entre la focalisation et la sélection
  - o Moi : « Ça permet de ne voir vraiment qu'une seule classe et de ne pas être gênée par les libellés des autres. »
  - o **NSIVIS5** : « Ah je pensais que ça focusait. »
  - o **NSIVIS5** : « non, non ça ne va pas plus en profondeur. »

15 :04 Tâche expérimentale de recherche d'information

- « Mal de montagne » => définition générale
  - o Utilisation de la prévisualisation
  - o Ouverture dans un nouvel onglet
- Exploration des résultats ouverts dans chacun des onglets
- Puis copier-coller de ceux jugé pertinents à conserver
- Focalisation => oups
- **NSIVIS5** : « « viagra mal des montagnes », QUOI?? ». Amusement quant à l'impertinence de certaines classes.
- Demande si elle peut ouvrir un document word référencé par un des résultats.
  - o Moi : oui, bien sûr.
- Vers 9', elle regarde à nouveau le texte du scénario de tâche et passe à la partie sur le secours au Népal.
- Utilise pas mal la focalisation => question à l'entrevue
- 13'53'' **NSIVIS5** : « Qu'est-ce que je voulais regarder ? ... Ah oui!
  - o Recherche en anglais
  - o Liens impertinents

15 :22 Questionnaire en ligne

- Pas d'utilisation de « search for more like this » => Non applicable « hum, je n'ai pas pensé à l'utiliser »

15 :32

### *Entrevue sur l'expérience*

- Comment as-tu trouvé ça?  
**NSIVIS5** :
  - o « Chouette! J'ai bien aimé le fait qu'il regroupe ça par thématique et le fait qu'il représente ça par des couleurs, et les grandeurs aussi qui représentent le poids. »
  - o « parce que les thématiques ça amène à chercher les résultats qui t'intéresse. »
  - o « quand tu vois des résultats, des thématiques vraiment pas pertinentes, tu peux les mettre de côté. »
  - o « Ça permet de repérer tout de suite l'information que tu recherches »

- « J'imagine que ça permet de faire une exploration de ce qu'on connaît, et ça permet de voir les thématiques, les grandes thématiques du sujet »
- Tu connaissais le sujet?  
**NSIVIS5 :**
  - Oui. Je connais pas bien. Mais j'avais une idée. Mais j'imagine que si je connaissais pas du tout ça permet de découvrir les grandes tendances. »
- Et pour la recherche sur Boston?  
**NSIVIS5 :**
  - « oui, oui, je réfléchis. Oui j'ai vu le saturnisme...j'aurai pas pensé à ça avant. »
- Tu as utilisé beaucoup la focalisation?  
**NSIVIS5 :**
  - « oui »
  - Pourquoi?  
**NSIVIS5 :**
    - « J'aimais bien que ça me présente tout ce qui avait été trouvé sur le sujet. J'aime bien pouvoir m'attarder sur le sujet et pas mélanger avec tout le reste. »
  - Tu ouvrais des nouveaux onglets plutôt qu'une nouvelle fenêtre?  
**NSIVIS5 :**
    - « oui, mais c'est par réflexe, je fais comme ça avec mon ordi. Quand tu as des réflexes bien ancrés, c'est difficile de ... »
- Est-ce que tu as trouvé ça plaisant?  
**NSIVIS5 :**
  - « Oui c'était agréable. »
- Au niveau de la perception du temps, c'est à cause de la recherche ou de l'utilisation?  
**NSIVIS5 :**
  - « oui, peut-être c'était l'utilisation. J'aime ça quand c'est visuel, ça donne une idée, ça donne une idée d'où tu vas. Pas juste une liste de mots. »

FIN 15h42

## NSIVIS6

Jeudi 27 novembre – 15h (arrivé à 15h20)

Accueil, consentement et présentation

15 :28 Tutoriel vidéo

15 :41 Tâche d'entraînement

- **NSIVIS6** : « Normalement si le preview ne me dit pas grand-chose, ici, je regarde pas trop. »
- **NSIVIS6** : « Il y a aussi la source qui est intéressante. »
- Attention : quand on clique sur le milieu de la souris ça ouvre dans un nouvel onglet.
- A lu la page wikipedia -> identification des feuilles de coca comme médicament prévenant le mal de montagne
  - o Recherche sur la feuille de coca
  - o Retourne au Mal des montagnes
  - o **NSIVIS6** : « où est ce que je suis rendu avec mes classes? ... ah voilà » => perte des repères entre les onglets ouverts de résultats de recherche et l'onglet de C2S
  - o 5'50'' « Là j'ai assez pour en savoir »
  - o Il n'utilise pas du tout la prévisualisation
  - o 8' utilise la liste générale sans sélection, puis après avoir scanné il sélectionne.
  - o Enregistrement enfin des URLs qu'il garde dans le document word.

16 :10 Questionnaire en ligne

- **NSIVIS6** : « Ah j'ai jamais focalisé tiens. »
- **NSIVIS6** : « J'ai pas remarqué les variations... alors ne s'applique pas »
- **NSIVIS6** : « C'était bien de voir les classes parce que ça enlève beaucoup de mauvaises réponses qui ont pas rapport »

### *Entrevue sur l'expérience*

Alors, comment as-tu trouvé ton expérience?

- **NSIVIS6** : « C'était le fun ! Souvent si je pose une question sur google et il y a 2 classes de réponses, je vais avoir plus les résultats populaires que ceux plus rares. Fait que les classes... Je suis surpris que Google le fasse pas. Y avait Google set à un moment donné, mais je me demande pourquoi ils sont pas allés dans cette direction-là. »
- **NSIVIS6** : « Moi je voulais l'intersection mais j'ai remarqué que c'était pas ça, c'était union »

Intérêt de la dimension visuelle?

- **NSIVIS6** : « je pense que c'est mieux qu'une liste parce qu'ils sont tous à égalité un peu. »

As-tu trouvé ça plaisant à utiliser?

- **NSIVIS6** : « Ouais euh pour moi c'était une tâche que j'ai bien aimé. Mais c'était pas un jeu vidéo, ouais. »
- **NSIVIS6** : « Je vois que ce serait très fort pour « Yack shaving », pour commencer par un sujet et suivre les liens un peu partout.

## SIVIS8

4 décembre 2014

Accueil, consentement et présentation. Internet semble plutôt lent.

14 :32 Tutoriel vidéo

- **SIVIS8** : « Algorithme de classification, qu'est-ce que c'est? »
  - o Moi : « C'est une méthode de classification automatique »
  - o **SIVIS8** : « Ah ok. »

14 :45 Tâche d'entraînement

- Elle teste la focalisation, la focalisation combinée, la vue générale, la prévisualisation et le bouton « nouvel onglet/fenêtre »

14 :55 Tâche expérimentale de recherche d'information

- **SIVIS8** : « Petit commentaire : j'ai tendance vachement à regarder la liste des résultats à droite parce que c'est la liste et c'est pas mal ce à quoi je suis habituée. »
  - o Moi : « C'est correct. »
  - o **SIVIS8** : « Non, mais je préfère le dire »
- Utilise la sélection des classes, la focalisation (un peu), les prévisualisations
- 12:30 **SIVIS8** : « Je cherche l'équivalent du site de diplomatie mais pour le Canada. Quand tu es en France tu vas sur le site du ministère des affaires étrangères. Mais l'équivalent pour le Canada?? »
- FIN 15'

15 :12 Questionnaire en ligne

- Démotivation en fin de recherche => question à poser
- Ne suit pas l'ordre des dimensions quand elle répond à la section utilité et facilité d'utilisation
- « rang de pertinence... je l'ai pas vu. Mais en fait c'est pas que je l'ai pas vu mais je m'y attends. Alors c'est utile pour moi. »
- « search for more like this » : « Je l'ai pas utilisé mais c'est très utile.
  - o Moi : « tu peux pas vraiment en juger si tu ne l'as pas utilisé »
  - o **SIVIS8** : « Ah oui, je peux pas voir si ça fonctionne ou pas. Ok »
- Sauvegarde...mettre de côté :
  - o **SIVIS8** : « ah ça se fait dans l'interface? »
  - o Moi : « oui enfin avec la possibilité d'ouvrir de nouveaux onglets/fenêtres pour chaque résultat qui nous intéresse »
  - o **SIVIS8** : « Ah oui!... C'est pas difficile...mais c'est pas top »

### *Entrevue*

Comment as-tu trouvé ton expérience sur C2S?

**SIVIS8** :

- « C'est cool. C'est intéressant. Pourquoi? La double visualisation c'est pas mal. Même si j'ai tendance à regarder la liste des catégories. D'abord c'est joli. Les catégories permettent d'avoir une vision globale des résultats de recherche donc ça permet d'avoir une lecture très sélective de la liste.

La catégorisation elle-même pose problème. Parce que des fois la catégorisation globale correspond à rien. J'ai l'impression que c'es les mots les plus nombreux qui sont ressortis. C'est l'impression que j'ai eue.

Le truc de visualisation des pages et de pouvoir tout de suite naviguer dans la page c'est vachement bien parce que c'est ça qui permet de vérifier la pertinence du résultat de recherche immédiatement.

Par contre, le truc de zoomer les résultats je l'ai très peu utilisé. Mais moi avec Google j'ai pris l'habitude de repréciser mes requêtes que de descendre dans la liste. Tu vois le réflexe de mettre les guillemets tout de suite, des choses comme ça.

Comme je suis pas bibliothécaire, alors les opérateurs bouléens je sais pas. Sélectionner deux trucs ou en exclure, je sais pas. Parce que je sais pas utiliser un catalogue de bibliothèque. «

Pourquoi tu t'es sentie démotivée sur la fin?

**SIVIS8 :**

« Parce que j'avais déjà tout ce qu'il me fallait. »

Mais tu pouvais t'arrêter...

**SIVIS8 :**

« Ah je savais pas »

C'était plaisant comme expérience ?

**SIVIS8 :**

« Oui plutôt. »

À cause des classes et de la visualisation ou les 2?

**SIVIS8 :**

« À cause de la liste + les classes et le modèle visuel. »

Tu as eu l'impression que la visualisation te guidait?

**SIVIS8 :**

« Oui »

Mais tu as mentionné que tu étais désorientée...

**SIVIS8 :**

« Oui parce que c'est pas ordinaire. Oui parce que justement jouer avec les classes, ça me prendrait plus de temps pour analyser en profondeur. Et ça me prendrait plus de temps pour évaluer la pertinence des classes qu'il me propose et comprendre comment il établit les classes et du coup à quoi elles correspondent réellement. »

Est-ce que tu as les mêmes considérations à propos de Google?

**SIVIS8 :**

« Oui. Mais Google je l'utilise depuis plus longtemps. Donc je sais préciser. Et puis il enregistre 1 mon comportement alors il m'envoie assez vite sur les sites qui m'intéressent.

Y a pas longtemps j'ai essayé Duckduckgo et contrairement à celui-là oui peut-être que c'est un métamoteur mais il ressort des résultats quand même pertinents alors que Duckduckgo non, DDG c'est pas bien. En fait celui-ci est plus pertinent. Comme ça fait deux fois récemment que j'utilise un nouveau moteur de recherche, je peux faire une comparaison. »

FIN 15 :42