



HAL
open science

CIGOGNE: Validation et évaluation cognitives de techniques de navigation et de visualisation de données

Maylis Delest

► **To cite this version:**

Maylis Delest. CIGOGNE: Validation et évaluation cognitives de techniques de navigation et de visualisation de données. 2005. hal-00003705

HAL Id: hal-00003705

<https://hal.science/hal-00003705v1>

Preprint submitted on 20 Jan 2005

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

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CIGOGNE : Validation et évaluation cognitives de techniques de navigation et de visualisation de données

Responsable scientifique : Maylis DELEST

Maylis DELEST

LaBRI - Université Bordeaux 1

Bâtiment A 30

33405 Talence Cedex

Tél : 05 56 84 60 82

Équipes partenaires

- LSC, Laboratoire de Sciences Cognitives (Univ. Bordeaux 2 - EA 487)
- LIRMM, Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (UMR 5506)
- LIPSI, Laboratoire d'Ingénierie des Processus et des Services Industriels (ESTIA - Bayonne)

Résumé signalétique

Le programme de recherche CIGOGNE réunit des informaticiens (LaBRI, LIRMM) et des cognitivistes (LSC, LIPSI) autour des problématiques posées par la communauté scientifique de la visualisation d'information. L'objectif de notre démarche est de comparer des techniques d'affichage et de manipulation de graphes sur le plan de l'apport cognitif qu'elles procurent aux utilisateurs.

Pour cela nous avons développé une grosse structure de données (3 000 nœuds, 10 000 arêtes), portant sur des mots de la langue française et reliés entre eux par choix d'associations. Cette structure a été déclinée selon trois modes d'affichage et de manipulation : deux modes graphiques (GraphEMbedding et Arbre radial), et un mode textuel (par hyperliens).

C'est ce matériel qui a finalement été proposé à une série d'utilisateurs pour une étude expérimentale de leurs préférences et de leurs performances sur des tâches de navigation dirigée.

Il apparaît de cette étude que les utilisateurs préfèrent naviguer sur un affichage graphique et en couleur, mais que leurs performances, en terme de temps consacré et de nombre d'actions requises, sur les tâches demandées (recherche de chemins dans un graphe) ne sont pas significativement meilleures dans ce mode d'affichage. Il en ressort qu'une combinaison de deux modes d'affichage serait une solution intéressante : une représentation globale et graphique de la structure manipulée, couplée avec une représentation locale, textuelle et plus détaillée de la zone d'intérêt de cette même structure.

Mots-clés : Visualisation d'information • interface homme-machine • préférences individuelles • navigation • dessin de graphe

Nombre de participants :

3 en Psychologie (1 en ergonomie et 2 en psychologie cognitive),

10 en Informatique (2 en combinatoire, 3 en info graphique, 3 en intelligence artificielle et 2 en IHM).

Nombre total d'hommes-mois : 26

Rappel des enjeux et objectifs fixés à l'origine

La visualisation d'information est un domaine de recherche en émergence dans la communauté scientifique française. Son propos est d'étudier la problématique de l'affichage des informations en fonction des contraintes du support d'affichage et du contexte d'utilisation. Dans ce cadre, des logiciels de dessin et/ou de manipulation de grosses structures de données ont été développés. Ces logiciels mettent en œuvre des techniques et des algorithmes de dessin de graphe, notamment issus de l'informatique combinatoire.

Si les performances de ces techniques d'affichage sont effectivement mesurées en terme de nombre d'informations manipulées ou de temps de calcul requis, peu ou rien n'est encore fait pour mesurer la pertinence cognitive de telles techniques.

Il est vrai que ce type de mesure est délicat car il souffre de nombreux biais potentiels, quand aux structures de données manipulées, aux techniques d'affichages retenues, et aux utilisateurs-testeurs. Ainsi certaines structures de données, comme les arbres, se prêtent à un plus large éventail de techniques de visualisation que d'autres structures plus générales comme les graphes ; certains modes d'affichage procurent des dessins très esthétiques mais pauvres en information ; certains utilisateurs sont experts dans le domaine des informations

visualisées, d'autres utilisent ces modes de visualisation pour découvrir les informations ; certains utilisateurs privilégient leurs usages à leurs facultés d'adaptation...

Notre démarche consiste à monter un mode expérimental à partir d'outils de visualisation d'information disponibles pour comparer entre elles, des techniques d'affichage et de manipulation de graphes, sur le plan de l'apport cognitif qu'elles procurent aux utilisateurs. Nous sommes bien conscients que ce mode expérimental participe à l'étude du sujet, mais n'est pas un modèle universel, du fait de la disparité des situations potentielles de visualisation d'informations.

L'étude engagée se focalisant sur les méthodes d'évaluation des systèmes de visualisation de données relationnelles, il est apparu nécessaire de collecter des données propres aux expérimentations à conduire. Un premier objectif du présent travail est de montrer la faisabilité de la construction d'un large graphe de données cohérentes, pourvues de signification, mais restant neutres quand aux utilisateurs futurs.

Le second objectif est de montrer la faisabilité d'une expérimentation comparative entre plusieurs modes d'affichage d'une même information.

Enfin le troisième objectif est de mener une telle expérimentation, et d'en tirer des premiers résultats.

Résumé des résultats effectivement atteints

Les résultats des travaux du programme de recherche CIGOGNE concernent les trois points évoqués ci-dessus, à savoir la construction d'un graphe de données, la mise en place de plusieurs interfaces de visualisation de ces mêmes données, et la mesure des préférences et des performances d'utilisateurs navigant dans ces données.

La première phase des travaux a concerné la constitution d'un large graphe. Pour conserver une certaine neutralité dans les données recueillies, nous avons choisi de composer un graphe sur des mots, tous issus de la langue française et donc connus d'un large éventail d'utilisateurs. Les liens entre les mots ont été obtenus à partir de questionnaires d'associations libres de noms, proposés sur un site web constitué pour l'occasion. Ce site est toujours en ligne et continu d'alimenter notre base de données : <http://www.lirmm.fr/~melancon/cgi-bin/Enquete.html>.

Plusieurs centaines de participants ont donné des mots réponses en face des mots amorces que l'on leur proposait. En figeant la base au 16 mai 2001 nous avons obtenu en quelques semaines et auprès de 356 participants, un corpus de 2 975 mots différents reliés entre eux par 10 513 associations. Pour valider la cohérence de ces données, nous avons procédé à un autre recueil d'associations verbales, par entretien direct auprès de 34 personnes afin d'obtenir un second ensemble de 1 000 mots. La comparaison entre ces deux ensembles de mots a montré que le recueil d'associations de mots sur le site web était comparable, en terme de vocabulaire recueilli, à celui obtenu par entretien verbal direct.

L'intérêt de ce type de données est qu'il constitue facilement un ensemble très vaste et cohérent, dépourvu de toute technicité, et dont le contenu comporte une signification évidente. Ce corpus peut, dans un second temps, être laissé à la manipulation de n'importe quel utilisateur parlant le français.

La seconde phase des travaux a porté sur l'établissement d'interfaces de visualisation et de manipulation des données du corpus précédent. Le logiciel Tulip, développé dans le cadre d'une thèse d'informatique menée au LaBRI, étant en phase de déploiement (<http://www.tulip-software.org>), a été retenu comme interface graphique de visualisation de données. Tulip permet la manipulation de très larges ensembles de données organisés en arbres ou en graphes, et autorise plusieurs modes d'affichage tirant parti d'algorithmes de placement diversifiés. Un mode d'affichage entièrement textuel a été développé pour servir de comparatif ; il s'agit d'un ensemble de 2 975 fichiers hypertextes présentant chacun les mots associés à un mot donné et modélisant l'association verbale par un lien hypertexte.

La troisième phase des travaux a consisté en une observation expérimentale des navigations menées par un ensemble de 12 utilisateurs pour répondre à des tâches de recherche de chemin dans le graphe des mots, soit à partir d'un affichage graphique et coloré, soit à partir d'un affichage graphique monochrome, soit à partir de l'affichage hypertexte. Chaque utilisateur a pu réaliser 4 tâches dans chacun des modes d'affichages. Pour assurer une homogénéité entre utilisateurs dans la manipulation des interfaces proposées, c'est un expé-

rimentateur unique qui a mené l'ensemble de ces navigations, sous le contrôle verbal de l'utilisateur. Le temps écoulé, le nombre d'actions demandées et le nombre d'écrans visualisés ont été relevés pour chaque épreuve de navigation. Un questionnaire axé sur les compétences et les préférences des utilisateurs a permis de relever des variables qualitatives.

Il apparaît que si les utilisateurs préfèrent naviguer sur un

mode graphique et en couleur, leurs performances sur les tâches demandées ne sont pas significativement meilleures dans ce mode d'affichage. Aussi une combinaison de deux modes d'affichage serait une solution intéressante : une représentation globale et graphique de la structure manipulée, couplée avec une représentation locale, textuelle et détaillée de la zone d'intérêt de cette même structure.

Publications issues du projet

Publications dans des actes de colloque

- M. Delest, B. Le Blanc, M.S. Marshall, G. Mélançon. *Graph Visualization and Navigation as an Interface to Data Exploration*. In Proceedings of VSST 2001, Barcelone, Spain, October 15-19, 2001.
- B. Le Blanc, D. Dion, D. Auber & G. Mélançon. *Constitution et visualisation de deux réseaux d'associations verbales*. In Actes du colloque ALCAA 2001, pages 37-43, Bayonne, 6-8 septembre 2001.

Mémoires

- D. Dion. *Constructions, comparaisons et visualisations de deux réseaux sémantiques*. Mémoire de Maîtrise de sciences cognitives, Université de Bordeaux 2, juin 2001.
- C. Obernesser. *Mise en place d'une expérimentation pour comparer deux interfaces de visualisation de grands graphes*. Mémoire de Maîtrise de sciences cognitives, Université de Bordeaux 2, juin 2002.

