

# Les leçons tirées des deux compétitions de visualisation d'information

*Jean-Daniel Fekete*

INRIA Futurs/LRI  
Bât 490, Université Paris-Sud

F91405 Orsay Cedex, France  
Jean-Daniel.Fekete@inria.fr

*Catherine Plaisant*

Human-Computer Interaction Laboratory  
University of Maryland  
A.V. Williams Building, College Park,  
MD 20742, USA  
plaisant@cs.umd.edu

## RESUME

La visualisation d'information a besoin de benchmarks pour progresser. Un benchmark est destiné à comparer des techniques de visualisation d'information ou des systèmes entre eux. Un benchmark consiste en un ensemble de données, une liste de tâches, généralement des recherches à accomplir et une liste de résultats de recherches connus sur ces données (les *pépites* à trouver). Depuis deux ans, nous organisons une compétition de visualisation d'information destinée avant tout à obtenir des résultats pour des benchmarks. Nous décrivons ici les leçons les plus importantes que nous en avons tirées.

**MOTS CLES :** Visualisation d'information, benchmark, compétition, évaluation.

## ABSTRACT

Information visualization needs benchmarks to carry on. A benchmark is aimed at comparing information visualization techniques or systems. A benchmark is made of a dataset, a list of tasks mostly based on finding facts about the dataset, and a list of interesting or important findings about the datasets (the *nuggets* to find). For the second year, we are organizing the InfoVis Contest aimed at collecting results for benchmarks. We describe here the main lessons we learned.

**CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS:** H.5.2 [Information interfaces and presentation] User Interfaces - Evaluation/methodology; Graphical user interfaces (GUI)

**GENERAL TERMS:** Visualization, Measurement, Performance, Human Factors.

**KEYWORDS:** Information Visualization, Benchmark, Contest, Evaluation.

## INTRODUCTION

Le domaine de la visualisation d'information mûrit et les outils conçus par notre communauté commencent à toucher des utilisateurs. La visualisation d'information sort des laboratoires de recherche et passe dans des produits commerciaux de plus en plus nombreux (Spotfire, HumanIT, ILOG, InXight), en addition de produits statisti-

ques (SPSS/SigmaPlot, SAS/GRAPH et Datadesk) ainsi que dans des environnements de développements comme ILOG JViews. Le public est aussi exposé directement à des visualisations utiles comme la carte du marché (MarketMap de SmartMoney), les statistiques du bureau de recensement américain en ligne ou la visualisation de l'état de la circulation automobile.

Que pouvons-nous faire pour améliorer l'utilité de la visualisation et donner des informations utiles aux professionnels désireux de mettre en œuvre des techniques de visualisation dans leurs systèmes ? Améliorer les techniques d'évaluation et les théories prédictives sont deux chemins évidents mais difficiles et qui prendront plusieurs années avant de donner des résultats généralisables [1,2,3].

Dans des délais plus court, une voie intéressante est de construire des benchmarks permettant de comparer des techniques de visualisation et des systèmes pour des jeux de données relativement génériques et pour des tâches pouvant autant que possible être transférées dans plusieurs domaines d'applications.

La constitution de benchmarks est une méthode qui tend à se diffuser en informatique. Plusieurs autres domaines ont développés des benchmarks qui deviennent incontournables : TREC<sup>1</sup> pour la fouille de texte, KDD Cup<sup>2</sup> pour la fouille de données, PETS<sup>3</sup> pour la surveillance vidéo etc.

Traditionnellement, les benchmarks sont composés de deux parties : un jeu de données et des tâches à accomplir sur ces données. Par exemple, si les données sont des paires d'arbres, une tâche simple peut être de trouver quel arbre a le plus de nœuds.

Bien entendu, pour évaluer la qualité des réponses, il convient de connaître les réponses aux questions posées. Une difficulté de la visualisation d'information vient du fait qu'elle prétend favoriser l'exploration et les découvertes et qu'il est difficile de définir des métriques précises sur les découvertes. Soit nous spécifions de tâches simples et nous maîtrisons les résultats, soit nous demandons des tâches exploratoires et nous contrôlons

Copyright © 2004 by the Association for Computing Machinery, Inc. permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers, or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Publications Dept., ACM, Inc., fax +1 (212) 869-0481, or permissions@acm.org.  
IHM 2004 Aug 30 – Sep 3, 2004, Namur, Belgium  
Copyright 2004 ACM 1-58113-926-8 ..... \$5.00

<sup>1</sup> <http://trec.nist.gov/>

<sup>2</sup> <http://www.kdnuggets.com/datasets/kddcup.html>

<sup>3</sup> <http://vspets.visualsurveillance.org/>

beaucoup moins les résultats. Malgré tout, on peut penser qu'un système qui ne permet pas d'accomplir des tâches simples a peu de chance de permettre d'accomplir les tâches plus complexes ou exploratoires. La première année, nous avons panaché des tâches simples et des tâches de haut niveau. La seconde année, les tâches étaient moins guidées. Les tâches simples peuvent être évaluées avec les techniques classiques telles les expériences contrôlées mais les tâches exploratoires sont plus complexes à évaluer.

### **2003 : COMPARAISON DE PAIRES D'ARBRES**

Déjà en 1997, la conférence CHI a organisé une compétition de visualisation sur les arbres : le CHI Browseoff [13]. Il s'agissait d'une session ludique où plusieurs chercheurs devaient manipuler leurs systèmes devant une audience pour réaliser des tâches en temps réel. Le jeu de données était une taxonomie générale des objets du monde et les tâches étaient essentiellement des recherches plus ou moins guidées.

Les arbres sont des structures de données extrêmement fréquentes dans des domaines d'application très différents. La visualisation d'information dispose de techniques et de systèmes spécifiques pour visualiser des arbres comme les Treemaps ou les diagrammes nœud-lien. Lors de cette première compétition, nous avons voulu collecter une vue d'ensemble sur les techniques de visualisation et de navigation dans les arbres. Nous avons tenté de croiser plusieurs caractéristiques d'arbres : la taille, l'arité et le nombre d'attributs associés aux branches et aux feuilles. En fixant comme objectif la comparaison d'arbres, la compétition incluait donc la visualisation, la navigation et la comparaison, ce qui représentait un croisement riche.

#### **Jeux de données**

Trois jeux de données étaient proposés :

1. une large taxonomie des êtres vivants (environ 200 000 nœuds d'arité variable avec des attributs multiples) en deux versions dont il fallait trouver et caractériser les différences ;
2. les méta-données d'un site Web, capturé toutes les semaines cinq fois consécutivement (environ 70 000 nœuds par semaine, d'arité variable et avec moins de dix attributs par nœud) ;
3. deux arbres phylogénétiques de petite taille (60 nœuds, deux attributs, arité fixe) de deux protéines censées avoir co-évolué données par Elie Dassa, chercheur à l'institut Pasteur.

Dans le premier jeu de données, nous savions la nature des différences entre les deux versions car elles avaient été introduites par Cynthia Parr, une biologiste de l'université du Maryland. Pour l'évolution du site Web, nous n'avions aucune idée de ce qui allait changer. Pour les arbres phylogénétiques, il s'agissait de comparaison approximative car les arbres eux-mêmes étaient issus d'un processus de construction statistique dont le résultat pouvait énormément changer suivant les algorithmes de construction et les réglages des seuils de ces algorithmes. Ces difficultés, ainsi que la nécessité de travailler

avec des biologistes pour maîtriser la nature du problème, ont limité l'intérêt des participants pour ce jeu de données par rapport aux deux autres.

#### **Tâches**

Nous avons décrit deux type de tâches : génériques et spécifiques. La généralité des tâches est un problème difficile en visualisation d'information : on voudrait de la généralité autant que possible mais dans les systèmes réels, les utilisateurs finissent toujours par s'intéresser à des tâches concrètes et dépendantes du domaine. Un des problèmes importants de la constitution des benchmarks consiste à trouver le bon niveau de généralité et de spécificité pour permettre une certaine généralisation tout en permettant de résoudre des problèmes concrets.

Déroulement de la compétition

Organiser une compétition pose des problèmes d'organisation un peu différents et plus compliqués que l'organisation d'un colloque scientifique. Nous avons établi le calendrier suivant :

- Octobre : annonce de la compétition et de son sujet (comparaison de paires d'arbres) sans dévoiler les données
- Février : publication des jeux de données et des tâches et démarrage de la période de questions/réponses pour de clarifications sur les tâches ou le format des données ainsi que la correction d'erreurs dans les données.
- Août : soumissions
- Septembre : résultats
- Octobre : réception des résultats mis sous une forme standardisée afin d'en faciliter la lecture et comparaison pour leur publication sur le site de benchmarks d'InfoVis [12].

Nous avons choisi ces dates pour coïncider avec le second trimestre de cours aux USA afin que des groupes d'étudiants puissent participer. Deux enseignants ont joué le jeu et plusieurs groupes ont échangé des messages pendant la période de questions/réponses et certains ont finalement soumis.

#### **Résultats**

Nous avons reçu huit soumissions à cette première compétition. C'est un nombre faible mais peu surprenant pour une première année, et qui nous arrangeait, n'ayant aucune idée de la manière dont nous pouvions évaluer ces soumissions.

Chaque soumission devait contenir un document PDF de deux pages, une vidéo montrant le système en action – s'agissant de visualisation interactive – et un document HTML joint expliquant comment les tâches étaient accomplies à l'aide du système.

Nous avons dépouillé tous les résultats à quatre : les deux responsables de la compétition, Cynthia Parr, et Anita Komlodi de l'UMBC comme relectrice externe. La consigne étant de juger comment l'outil permettait aux utilisateurs d'accomplir les tâches demandées. Les soumissions devaient être triées en trois catégories : premier prix (plusieurs prix possibles), second prix et rejetés. Les premiers prix obtenaient une récompense symbolique de



**Figure 1:** Images d'écran des trois premiers prix en 2003 : TreeJuxtaposer, Zoomology et InfoZoom

15 minutes de présentation lors du symposium. Les seconds prix pouvaient présenter leurs outils pendant les sessions de posters. Les soumissions non rejetées sont toutes disponibles sur le site des benchmarks [12].

Les premiers prix ont été les suivants (Figure 1) :

- James Slack et al. avec TreeJuxtaposer (premier toute catégorie) de l'université de British Columbia, Canada [4]. Ils ont soumis la description la plus convaincante de la manière dont les tâches étaient accomplies et les résultats interprétés.
- Jin Young Hong et al. avec Zoomologie (premier projet étudiant) de Georgia Tech., USA [5]. Ils ont présenté un système original et ont montré qu'il était efficace pour plusieurs jeux de données.
- Michael Spenke et al. avec InfoZoom (premier en originalité) de Fraunhofer Institute, Allemagne [6]. InfoZoom a été une surprise car, à l'origine, ce système a été conçu pour manipuler des tables et non des arbres. Cependant, les auteurs ont impressionnés les relecteurs en montrant que leur système pouvait accomplir toutes les tâches, faire des découvertes et même trouver des erreurs qui n'avaient jamais été trouvées dans des jeux de données censés être validés depuis longtemps.

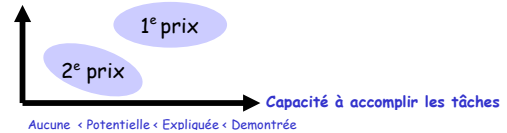
Les trois deuxième prix ont montrés des techniques prometteuses mais n'ont pas su communiquer aux relecteurs les découvertes qu'ils avaient fait ou la façon dont ils les avaient fait.

- David Auber et al. avec EVAT, du LaBRI à Bordeaux [7]. EVAT a montré des outils analytiques qui amélioreraient sensiblement la visualisation pour accomplir les tâches de comparaison demandées.
- Nihar Sheth et al. de l'université d'Indiana [8]. Cette soumission a montré les bénéfices offerts par une infrastructure logicielle pour rapidement construire et assembler des outils et faire des analyses.
- David R. Morse et al. avec Taxonote, de l'Open University, Angleterre et université de Tsukuba, Japon [9]. Taxonote a été réalisé par des professionnels des taxonomies et a montré que la gestion des labels était très importante.

Les soumissions reçues se répartissaient selon la figure 2, ce qui nous a donné un critère simple de classement.

Il s'est avéré que lors de la présentation au symposium, InfoZoom a le mieux démontré sa grande flexibilité pour la manipulation des données de la compétition, ce qui lui aurait valu un « prix du public » tacite.

Clarté des explications soumises



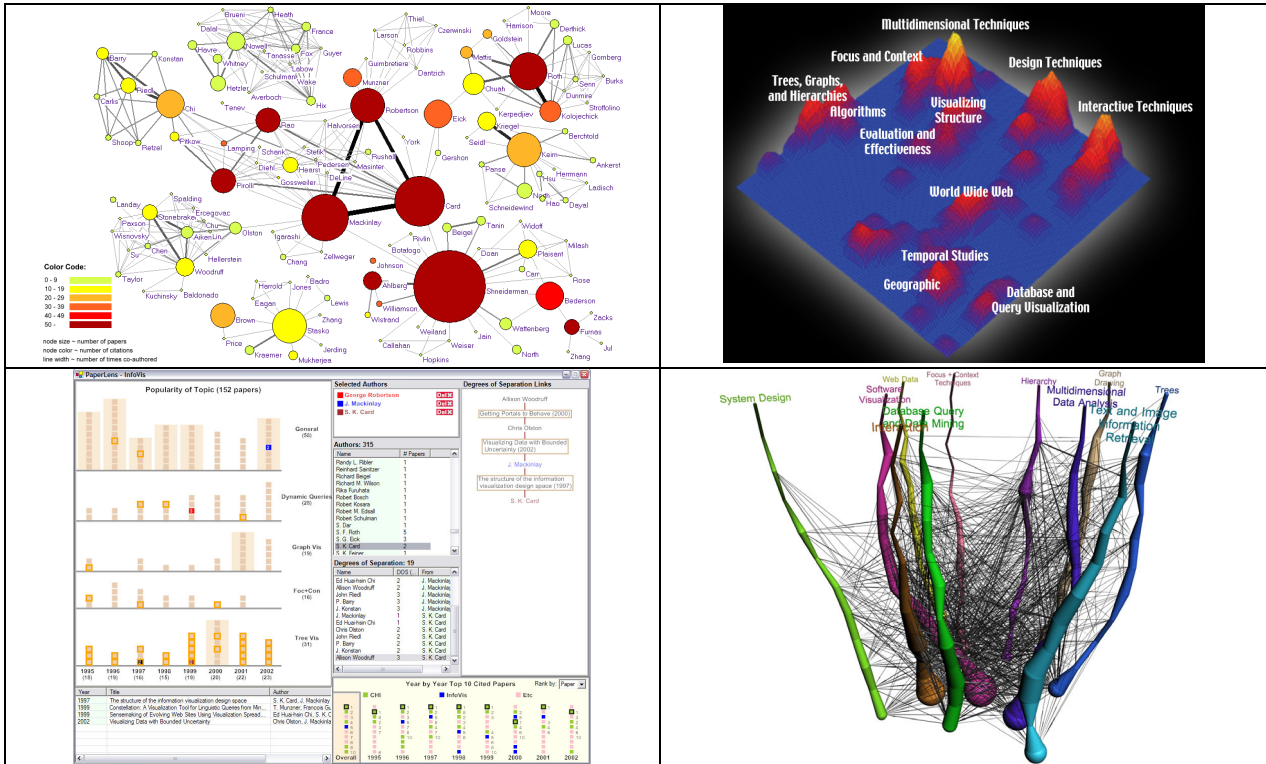
**Figure 2 :** distribution des soumissions selon la clarté des explications soumises et les capacités des outils.

Les participants n'ont accomplis qu'une partie des tâches, et des tâches différentes, rendant les comparaisons quasi impossibles. Les auteurs, qui sont accoutumés à décrire leurs systèmes ont continué à le faire sans toutefois fournir les réponses aux questions. Néanmoins les résultats étaient intéressants et ont démontrés la diversité des approches possibles et mis à jour les avantages des techniques présentées. La compétition a encouragé le développement de techniques nouvelles, et la présentation des résultats de cette première compétition fut très appréciée lors de la conférence, ce qui a encouragé les organisateurs du symposium à pérenniser la formule.

## 2004 : VISUALISER L'HISTOIRE DE LA VISUALISATION D'INFORMATION

La seconde compétition, dont les résultats ont été annoncés un mois avant IHM et seront présentés en octobre, coïncide avec les 10 ans du Symposium InfoVis. Le sujet était donc naturellement de visualiser l'histoire de la visualisation d'information. Georges Grinstein, de l'université du Massachusetts à Lowell, s'est joint aux deux précédents organisateurs, pour qu'ils puissent être relevés l'année suivante.

Visualiser l'histoire d'un domaine de recherche est un problème intéressant en tant que tel et fait partie (ou devrait faire partie) du travail des organismes de supervision et planification de la recherche. Un avantage du thème est qu'il est familier aux participants. Un inconvénient est qu'il n'existe aucune ressource unifiée pour recueillir les informations croisées sur les publications scientifiques internationales en informatique.



**Figure 3** Images d'écran des quatre premiers prix en 2004, université d'Indiana en haut à gauche, PNNL en haut à droite, Microsoft Research en bas à gauche et l'université de Sydney en bas à droite.

Un de nos buts était de simplifier le benchmark et n'inclure qu'un seul jeu de données et un nombre restreint de tâches, afin de faciliter les comparaisons.

**Jeux de données**

La constitution du jeu de données a été un défi bien plus important que nous ne l'avions imaginé. Nous avons fait l'hypothèse que les articles et les auteurs les plus importants en visualisation d'information devaient être référencés par les articles publiés au symposium InfoVis. L'étude des citations à partir des articles publiés à InfoVis nous semblait à la fois focalisée dans le domaine et complet. Que signifierait une publication importante en visualisation d'information qui n'aurait été que très peu ou pas citée par les articles d'InfoVis ?

Pour recueillir l'ensemble des publications référencées par les articles publiés à InfoVis, nous nous sommes appuyés sur les bibliothèques numériques de IEEE et d'ACM. Les publications d'ACM sont disponibles avec une grande quantité de métadonnées comme les noms des auteurs associés à un numéro unique permettant de les identifier de façon sûre, ainsi que la liste des citations liées à leur entrée dans la bibliothèque numérique grâce à un identificateur unique d'article.

La réalité s'est révélée beaucoup moins simple. Les métadonnées disponibles sur les articles des symposiums InfoVis sont gérées par IEEE et sont beaucoup moins fournies que celles d'ACM. De plus, les données disponibles sur le site d'ACM sont très bruitées. Par exemple, il existe cinq références « uniques » pour Jock Mackinlay. IEEE quand à elle ne donne pas la liste des citations

par article donc cette liste n'apparaît pas sur le site d'ACM. Enfin, ACM utilise une méthode semi-automatique pour résoudre les références entre les citations (qui sont des chaînes de caractères) et les articles stockés dans la bibliothèque, et cette résolution fonctionne relativement mal.

Nous avons tenté d'extraire automatiquement les références et de les nettoyer. C'est un travail très compliqué et nous n'avons trouvé aucun système automatique pour le réaliser convenablement. Nous avons donc extrait manuellement les données des articles PDF des 8 années du symposium disponibles sur la bibliothèque numérique. Nous avons ensuite cherché semi-automatiquement les articles cités dans la bibliothèque numérique d'ACM et nous avons extrait ces articles lorsqu'ils existaient (et qu'on les trouvait). Nous avons aussi unifiés manuellement les publications non incluses dans la bibliothèque numérique d'ACM.

Au total, le jeu de données contient 614 descriptions d'articles publiés entre 1974 et 2004 par 1036 auteurs, citant 8502 publications. Il aura fallu plus de 1000 heures homme pour le constituer.

**Tâches**

Pour ce genre de données, nous avons proposés des tâches de haut niveau, laissant la plus grande latitude aux participants :

1. créer une représentation statique montrant une vue d'ensemble des 10 ans d'InfoVis
2. caractériser les domaines de recherches et leur évolution

3. Quelle est la position d'un auteur particulier dans les domaines trouvés dans la tâche 2 ?
4. Quelles sont les relations entre deux chercheurs ou plus ?

#### Déroulement de la compétition

Le déroulement a été très semblable à la première compétition. Seul le problème de qualité du jeu de données a provoqué plus de questions avec les participants et beaucoup plus de travail pour les organisateurs. Environ trente personnes ont participé à la constitution et au nettoyage des données.

Durant le dépouillement, l'évaluation de la qualité et quantité des découvertes est devenue plus importante cette deuxième année. En effet les auteurs ont commencé à en fournir au lieu de simplement décrire leurs systèmes. La limitation du nombre de jeux de données et tâches a rendu les comparaisons plus faciles que la première année mais néanmoins les tâches pouvaient être interprétées de manière différente, entraînant des réponses encore très diverses et rendant les comparaisons souvent délicates.

#### Résultats

Nous avons reçu 18 soumissions venant de 6 pays (USA, Canada, Allemagne, France, Australie, Pays-Bas), 7 soumissions étudiantes. Nous considérons que c'est une nette progression de la compétition, tant du point de vue de l'audience que de la qualité des soumissions.

Nous avons finalement retenu 12 soumissions dont 4 ont eu un premier prix (Figure 3) :

1. Weimao Ke et al. de l'université d'Indiana
2. Pak Chung Wong et al. du Pacific Northwest National Laboratory
3. Bongshin Lee et al. de Microsoft Research et de l'université du Maryland
4. Adel Ahmed et al. de l'université de Sydney.

Douze équipes ont été aussi retenues, chacune montrant des éléments intéressants mais aucune ne répondant à toutes les questions de manière convaincante.

Nous avons été agréablement surpris par la grande diversité des solutions proposées. Deux des trois premiers prix (Indiana et PNNL) ont une longue expérience dans le domaine de l'analyse des données. L'équipe de Microsoft a une grande expérience dans l'interaction et leur système est très interactif pour afficher les multiples facettes du problème pendant l'exploration des données. Il est possible que pour des données aussi complexes, une seule visualisation ne permette pas de répondre à toutes les questions et que les réponses ne puissent venir que d'analyses supplémentaire ou d'interactions plus sophistiquées.

Plusieurs systèmes utilisaient des placements de graphes par nœuds et liens. Il est frappant de voir la grande diversité des résultats en terme de placement et de coloriage, ainsi que la compétence que peuvent acquérir des experts à la lecture de graphes si denses qu'ils nous paraissent opaques. Très peu de ces graphes sont vraiment lisibles pour les profanes, mais les graphes animés sont souvent plus expressifs que les graphes statiques.

#### LEÇONS TIRÉES

Voici les quelques leçons que nous avons tirées et qui nous semblent transférables à d'autres compétitions :

- Ne pas sous-estimer la difficulté et le temps nécessaire à créer un jeu de données de bonne qualité. Le temps de constitution du jeu de données pour 2004 a probablement dépassé les 1000 heures homme.
- Participer à la compétition de visualisation d'information prends autant de temps que la rédaction d'un article long. Il faut que les bénéfices soient perçus comme comparables (ce n'est pas encore le cas).
- D'un point de vue logistique, nous avons été débordés par les problèmes de vidéo, la plupart des groupes n'étant pas familiers avec la création de vidéos à partir de leurs systèmes et produisant des fichiers très volumineux.
- Il y a des manières très différentes d'accomplir les tâches demandées. Par exemple, l'utilisation d'InfoZoom, initialement destiné à visualiser des tables, pour comparer des arbres nous a surpris et s'est avéré extrêmement efficace. Il convient donc d'exprimer les tâches de la manière la plus abstraite possible et de suggérer des tâches plus précises ensuite pour autoriser les surprises.
- La comparaison des résultats de la compétition reste difficile. Nous avons explicitement limité les résultats à trois catégories : refusé, accepté et vainqueur d'un prix parmi les trois ou quatre.
- Tous les résultats sont intéressants (en principe). La compétition n'est qu'une excuse à la construction d'un ensemble de benchmarks. Les résultats partiels sont donc encouragés car une technique ou un outils très adapté à une tâche particulière est utile à connaître, voir [13] pour s'en convaincre.
- La synthèse des résultats est aussi importante que le résultat de chacun des participants. Nous demandons un résumé de deux pages en PDF et surtout un formulaire HTML relativement structuré qui fournit des réponses précises aux tâches à accomplir.
- Sans un formulaire précis et des exemples de réponses, beaucoup de soumissions ne répondent pas aux questions posées. Par exemple, il y a plusieurs niveaux de réponses possibles à la question « à quelle heure part le premier train rapide de Paris à Nantes le jeudi matin ? » Une réponse est : « mon système permet de répondre à la question facilement ». Une autre est : « regardez le premier chiffre du formulaire affiché par mon système ». Une troisième est : « 5h50 ». La réponse attendue est : « 5h50, c'est le premier chiffre bleu affiché dans la première colonne du formulaire produit par mon système en spécifiant la date par telle interaction etc. »

#### CONCLUSION

Après ces deux premières compétitions, le symposium d'IEEE sur la visualisation d'information a décidé de continuer en gardant deux responsables par an, chacun restant deux ans en alternance de manière à pérenniser

les savoir-faire. Georges Grinstein continue donc l'année prochaine et tentera de simplifier les données et normaliser davantage les tâches, tout en préservant l'aspect exploratoire nécessaire à la compétition. Vous pouvez donc participer à cette compétition, enrichir les résultats des benchmarks et montrer les avantages des systèmes que vous concevez et réalisez. Vous pouvez toujours utiliser les benchmarks en dehors de la compétition et envoyer vos résultats sous une forme normalisée constituée d'une page HTML structurée. Ces résultats seront publiés sur le site de benchmark d'InfoVis et pourront servir de référence aux travaux à venir en visualisation d'information. Nous vous invitons aussi à utiliser les benchmarks déjà existants si vous devez présenter des résultats de visualisation afin de faciliter la comparaison avec des systèmes existants.

Parallèlement à la compétition de visualisation d'information, nous allons tenter de transférer notre expérience dans le domaine plus général de l'interaction homme-machine en organisant la compétition d'interaction à UIST 2005. Cette compétition aura une composante plus ludique car une partie de la compétition aura lieu en direct lors de la conférence. Encore une fois, notre objectif déguisé mais avoué est de constituer des benchmarks utiles pour permettre le choix de techniques d'interactions basé sur des éléments tangibles.

Notre objectif à plus long terme est d'améliorer les techniques d'évaluation utilisées en visualisation d'information et plus généralement en interaction homme-machine afin d'améliorer la qualité des systèmes à venir, d'éclairer les concepteurs et éventuellement de faciliter la mise au point et la vérification de modèles plus théoriques.

#### REMERCIEMENTS

L'organisation des compétitions de visualisation d'information a été soutenue activement par les organisateurs du symposium d'IEEE sur la visualisation d'information (InfoVis). Les réflexions sur la compétition ont été nourries d'innombrables discussions avec des membres de la communauté de visualisation d'information que nous voudrions remercier collectivement ici. Merci à Georges Grinstein de nous avoir rejoint en 2004, de son travail et de ses réflexions, en lui souhaitant bonne chance pour l'année prochaine. Enfin, la constitution de données de bonne qualité pour la compétition de 2004 a demandé une quantité de travail insoupçonné qui a mis à contribution plusieurs équipes d'étudiants. Nous voudrions les remercier ici : Caroline Appert (Univ. Paris-Sud, France), Urska Cvek, Alexander Gee, Howie Goodell, Vivek Gupta, Christine Lawrence, Hongli Li, Mary Beth Smrtic, Min Yu and Jian-

ping Zhou (Univ de Mass. à Lowell) pour leur aide pour l'extraction manuelle des références bibliographiques. Pour la compétition 2003, nous voudrions remercier Cynthia Parr, Bongshin Lee (Univ. du Maryland) et Elie Dasa (Institut Pasteur).

Nous voudrions aussi remercier les sponsors qui nous ont permis de récompenser les premiers prix : le Hive Group, ILOG et Stephen North à titre personnel.

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] Chen, C., Czerwinski, M. (Eds.) Introduction to the Special Issue on Empirical evaluation of information visualizations, *International Journal of Human-Computer Studies*, 53, 5, (2000), 631-635.
- [2] Komlodi, A., Sears, A., Stanzola, E., Information Visualization Evaluation Review, ISRC Tech. Report, Dept. of Information Systems, UMBC. UMBC-ISRC-2004-1 [http://www.research.umbc.edu/~komlodi/IV\\_eval](http://www.research.umbc.edu/~komlodi/IV_eval) (2004).
- [3] Plaisant, C. The Challenge of Information Visualization Evaluation, in *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces (AVI 2004)*, pp. 109—116, Gallipoli, Italy, ACM Press, 2004.
- [4] Munzner, T., Guimbretière, F., Tasiran, S., Zhang, L. and Zhou, Y., TreeJuxtaposer: Scalable tree comparison using Focus+Context with guaranteed visibility. *ACM Transactions on Graphics, SIGGRAPH 03* (2003) 453-462
- [5] Hong, J. Y., D'Andries, J., Richman, M., Westfall, M., Zoomology: Comparing Two Large Hierarchical Trees, in *Poster Compendium of IEEE Information Visualization* (2003)
- [6] Spenke, M., Beilken, C., InfoZoom - Analysing Formula One racing results with an interactive data mining and visualization tool, Ebecken, N. *Data mining II*, (2000), 455-464
- [7] Auber, D., Delest, M., Domenger, J-P., Ferraro, P., Strandh, R., EVAT - Environment for Visualization and Analysis of Trees, in *Poster Compendium of IEEE Information Visualization* (2003)
- [8] Sheth, N., Börner, K., Baumgartner, J., Mane, K., Wernert, E., Treemap, Radial Tree, and 3D Tree Visualizations, in *Poster Compendium of IEEE Information Visualization* (2003)
- [9] Morse, D. R., Ytow, N., Roberts, D. McL., Sato, A., Comparison of Multiple Taxonomic Hierarchies Using TaxoNote, in *Poster Compendium of IEEE Information Visualization* (2003)
- [10] InfoVis Contest 2003: [www.cs.umd.edu/hcil/iv03contest](http://www.cs.umd.edu/hcil/iv03contest)
- [11] InfoVis Contest 2004 : [www.cs.umd.edu/hcil/iv04contest](http://www.cs.umd.edu/hcil/iv04contest)
- [12] Repository : [www.cs.umd.edu/hcil/InfovisRepository](http://www.cs.umd.edu/hcil/InfovisRepository)
- [13] Mullet, K., Fry, C., Schiano, D. (1997) "On your marks, get set, browse! (the great CHI'97 Browse Off)", Panel description in ACM CHI'97 extended abstracts, ACM, New York, 113-114