

# VisuGraph

**Eloïse Loubier**

[loubier@irit.fr](mailto:loubier@irit.fr)

(\*)Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, IRIT-SIG  
Université Paul Sabatier,  
118 route de Narbonne,  
31062 Toulouse cedex 9  
(France),

## **Mots clefs :**

Réseau d'acteurs, réseau sémantique, graphe évolutif, alliance, morphing, position stratégique, analogie espace/temps, analyse relationnelle.

## **Keywords:**

Actors network, semantic network, evolutionary graph, alliance, morphing, strategic position, spaces/time analogy, relational analysis.

## **Palabras clave :**

Red de los agentes, red semántica, gráfico evolutivo, alianza, morphing, posición estratégica, analogía de los espacios/tiempo, análisis emparentado.

## **1 Problématique**

Afin d'analyser les informations relationnelles issues de grands corpus de données, l'équipe SIG de l'IRIT propose la plate-forme de veille stratégique Tétralogie, dont le module VisuGraph permet la visualisation et la classification interactive de ces dernières. Dans le but de mieux décrypter l'aspect stratégique déduit de l'évolution des différents réseaux d'acteurs, le prototype VisuGraph est doté d'un algorithme de morphing. L'objectif est d'animer avec fluidité la représentation d'un graphe entre différentes périodes successives, en faisant ressortir visuellement les éléments majeurs et tendances significatives. Dans cette communication, nous présentons le prototype VisuGraph : son principe, ses fonctionnalités, ainsi que l'algorithme de morphing de graphe développé. Enfin, nous faisons un bilan des travaux présentés.

## **2 Les données relationnelles analysées**

Les données relationnelles que nous traitons sont issues d'un processus de traitement d'information effectué sous la plateforme Tétralogie, mise en place par (Dousset *et al.*, 1988). Ces informations, issues de corpus textuels semi structurés, sont représentées sous forme matricielle par croisements d'entités, dont le contenu correspond aux cooccurrences. Ces matrices révèlent les groupes de mots apparaissant fréquemment ensemble. Un des intérêts de Tétralogie est de pouvoir prendre en compte trois dimensions, ce qui permet, entre autres, d'ajouter la notion de temporalité à une analyse classique. Dans ce cas là, le prototype VisuGraph permet une analyse évolutive des données relationnelles, se basant sur la fragmentation temporelle, en plusieurs périodes homogènes, d'une matrice d'adjacence.

### 3 Le principe de VisuGraph

Dans VisuGraph, nous définissons un graphe  $G = (V, E)$ , comme un ensemble de sommets pondérés  $V$  et d'un ensemble d'arcs valués  $E$ , orientés ou non selon le contexte d'analyse et joignant chaque paire de sommets. Ces derniers sont généralement représentés sous forme de cercles, reliés par des arcs sous forme de courbes ou segments.

Dans un graphe, tous les éléments (sommets et arcs) n'ont pas la même importance ou le même rôle dans la structure du graphe. Pour pouvoir identifier visuellement les caractéristiques de chacun de ces éléments, il est indispensable d'introduire des variables visuelles afin de rendre la représentation du graphe plus riche en information. Pour cela, nous utilisons la couleur (ou intensité de couleur). Plus le lien entre deux sommets sera important (forte valeur associée à l'arc), plus il sera représenté avec une forte intensité de couleur et inversement. La valeur initiale est relative au maximum de la matrice de cooccurrence, permettant ainsi un dessin des arcs non agressif pour l'utilisateur. Cette fonctionnalité est réglable à travers un slider gradué, permettant de faire varier le niveau de couleur associé à l'intensité de chaque arc.

#### 3.1 La visualisation des données relationnelles évolutives.

VisuGraph propose une visualisation globale toutes périodes confondues, cas statique, puis individuelle pour chaque période. Le graphe global, servant de base au dessin des graphes partiels restituant chaque période, est optimisé tout au long de sa représentation. Afin d'éviter le chevauchement des sommets, de minimiser le croisement des arêtes et, si possible, d'obtenir un graphe planaire, nous proposons d'assimiler les arcs des graphes à des ressorts, en nous basant sur les travaux de recherche sur les algorithmes de ressort existants instaurés par (Eades, 1984) puis (Fruchterman et al., 1991). Nous nous baserons sur les travaux de ce dernier qui offre une méthode générique de visualisation. Le système, ainsi considéré, engendre des forces entre les sommets, ce qui provoque naturellement des déplacements de ces derniers.

#### 3.2 Le morphing de graphe

Nous proposons de simuler la cinématique entre les différentes périodes, afin de visualiser l'évolution de la structure des données étudiées (Loubier et al., 2007). Le morphing de graphe permet, en se basant sur l'analogie espace/temps, de détecter, comprendre et même prévoir les tendances significatives, au travers de la visualisation de l'évolution des données. Nous attribuons un sommet virtuel (non visible dans le dessin mais dont la présence est prise en compte dans le graphe) qui servira de repère pour chaque période considérée. Ces sommets virtuels sont fixés dans un ordre chronologique et de façon équidistante sur le contour de la fenêtre de visualisation (comme les heures sur un cadran). Le dessin de graphe est influencé par l'attribution de nouveaux arcs reliant chacun des sommets aux repères temporels qui le concernent. Ceci engendre un déplacement, vers certains repères, en fonction de la plus ou moins forte présence d'un sommet dans chaque période. Dans cette approche dynamique, le dessin du graphe global permet de décanter les sommets en fonction de leurs périodes spécifiques. Les graphes des différentes périodes peuvent être représentés individuellement, en masquant simplement sommets et arcs non concernés par la période choisie. La visualisation successive des différentes périodes permet de créer une certaine cinématique, révélant l'évolution des données au cours du temps.

## 4 Conclusion

VisuGraph, permet la représentation graphique globale de données relationnelles, toutes périodes temporelles confondues mais aussi la visualisation individuelle et successive de ces dernières. Le morphing de graphe proposé, révèle les structures d'acteurs émergentes, ainsi que celles disparaissant.

Cependant l'algorithme présenté est très directif car les sommets sont fortement attirés par les repères temporels, au détriment de leurs relations initiales. Il serait intéressant de trouver un compromis pour une animation plus souple du mouvement entre deux périodes, et une cinématique appropriée, qui pourrait en enchaîner plusieurs.

## 5 Bibliographie

- [1] Dousset B., Benjamaa T., Trilogie logiciel d'analyse de données, Conférence sur les systèmes d'informations élaborées : Bibliométrie – Information Stratégique – Veille technologique, 1988.
- [2] Eades P. A heuristic for Graph Drawing. Congressus Numerantium, vol. 42, p. 149-160, 1984.
- [3] Fruchterman TMJ., Reingold EM. Graph drawing by force\_directed placement. Software – Practice and experience, 21, p. 1129-1164, 1991.
- [4] Loubier E., Bahsoun W., Dousset B. Visualisation de l'évolution des informations relationnelles par morphing de graphe. EGC'07, Namur, Cepaduès Editions, p. 43-54, janvier 2007.