



**HAL**  
open science

## Visualisation Immersive de Graphes en 3D pour explorer des graphes de communautés

Laurent Brisson, Thierry Duval, Rémi Sahl

► **To cite this version:**

Laurent Brisson, Thierry Duval, Rémi Sahl. Visualisation Immersive de Graphes en 3D pour explorer des graphes de communautés. EGC-VIF 2018, Jan 2018, Paris, France. hal-01759070

**HAL Id: hal-01759070**

**<https://hal.science/hal-01759070>**

Submitted on 5 Apr 2018

**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.

# Visualisation Immersive de Graphes en 3D pour explorer des graphes de communautés

Laurent Brisson\*, Thierry Duval\*, Rémi Sahl

\*IMT Atlantique, Département LUSSE, Technopole Brest Iroise, 29238 Brest Cedex 3  
Lab-STICC (UMR CNRS 6285)  
{laurent.brisson, thierry.duval}@imt-atlantique.fr

## 1 Introduction

Nous voulons étudier l'apport de la visualisation 3D immersive comparativement à la visualisation 2D classique pour assister l'exploration et l'analyse des communautés dans les réseaux représentés sous forme de grands graphes. La finalité de ce travail est d'être en mesure de proposer des solutions de visualisations valorisant et s'appuyant sur les travaux effectués dans le domaine de l'analyse des réseaux sociaux et en particulier les algorithmes de détection de communauté, d'analyse d'influence ou de propagation d'information.

## 2 Visualisation de Graphes et Réalité Virtuelle Immersive

Le domaine de la visualisation d'informations commence à découvrir le potentiel de la 3D immersive pour la visualisation de données. Les premiers travaux sur le sujet de Ware et al. (1996) ont montré que la RV immersive peut apporter beaucoup pour la visualisation de réseaux en 3D. Plus récemment Tory et al. (2006) ont montré qu'ajouter une troisième dimension combinée avec des effets visuels appropriés pouvait également améliorer les performances des utilisateurs lors de l'analyse visuelle de données. Dernièrement Kwon et al. (2016) ont montré que la visualisation 3D immersive pouvait être plus efficace que des visualisations sur des écrans 2D classiques. Il faut cependant rester prudent sur l'usage de la 3D de façon à ne pas fatiguer inutilement les utilisateurs comme l'ont constaté McIntire et Liggett (2014). On retiendra néanmoins que les travaux de Hand (1997) rappellent que l'usage du "motion parallax" via un tracking de la tête de l'utilisateur améliore grandement la perception du relief et améliore le confort de l'utilisateur de technologies immersives.

## 3 Layouts 3D pour la visualisation 3D immersive de graphes

En nous basant sur des premières propositions de Greffard et al. (2012) pour visualiser des graphes à l'aide d'algorithmes "force-directed", et sur les travaux de Kwon et al. (2015) et Kwon et al. (2016) proposant un nouveau layout 3D projetant des graphes classiques 2D sur une sphère, nous avons proposé une nouvelle visualisation 3D de graphes de communautés.

## VIG3D : Visualisation Immersive 3D de Graphes de communautés en 3D

Pour la visualisation d'une communauté, nous avons choisi un algorithme permettant de projeter des layouts 2D sur des sphères, associé à un algorithme de edge bundling de Lambert et al. (2010) proposé par le logiciel Tulip utilisé pour la création du graphe 2D initial, et à une projection des arêtes sur la sphère à l'aide de courbes de Béziérs (voir figure 1 à gauche).

Nous avons ensuite considéré chaque communauté comme un nœud d'un autre graphe reliant ces communautés réparties le long d'un cercle (voir figure 1 à droite). Pour faciliter la visualisation et regrouper les liens partant des membres d'une communauté et allant vers des membres d'une autre communauté, nous avons fait une première adaptation en 3D de l'algorithme KDEB (Kernel Density Estimation edge Bundling) de Hurter et al. (2012).

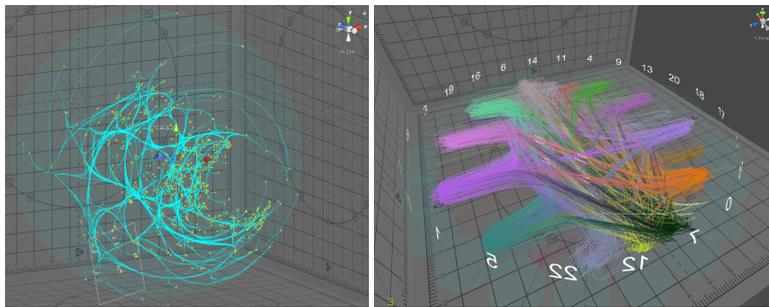


FIG. 1 – Métaphores de visualisations 3D de liens intra-communauté (à gauche) et inter-communauté (à droite).

Ces représentations facilitent à la fois les observations de liens inter-communautés et intra-communautés.

## 4 Conclusion et perspectives

Ces résultats sont une première étape vers la proposition de nouvelles métaphores de représentations spatiales adaptées à la visualisation de graphes de communautés. Il reste à les évaluer en les comparant à des représentations 2D équivalentes.

Pour la représentation intra-communauté, il reste à améliorer l'algorithme de répartition des nœuds qui utiliserait leurs propriétés topologiques pour fournir une visualisation plus intuitive ne se limitant pas à une projection de tous les nœuds sur une même sphère mais plutôt à l'intérieur d'une zone délimitée par 2 sphères concentriques de diamètres différents, en prenant par exemple en compte la connectivité intra-communauté et extra-communauté des nœuds.

En ce qui concerne la représentation inter-communautés, il reste à améliorer l'algorithme de edge bundling et à explorer également d'autres métaphores spatiales pour ne pas se limiter à un cercle mais également projeter les communautés sur un espace 3D.

Ces métaphores devront supporter le passage à l'échelle, car il doit falloir pouvoir traiter des représentations de plusieurs centaines de communautés de plusieurs milliers de membres.

Ces visualisations devront permettre une collaboration (potentiellement asymétrique) entre différents acteurs impliqués dans l'analyse des communautés : data scientist et expert métier. Ces asymétries de collaborations pourront être immersive / non immersive et/ou 2D / 3D.

## Références

- Greffard, N., F. Picarougne, et P. Kuntz (2012). Immersive Dynamic Visualization of Interactions in a Social Network. In *Challenges at the Interface of Data Analysis, Computer Science, and Optimization, Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization*, pp. 255–262.
- Hand, C. (1997). A Survey of 3D Interaction Techniques. *Computer Graphics Forum* 16(5), 269–281.
- Hurter, C., O. Ersoy, et A. Telea (2012). Graph bundling by kernel density estimation. *Computer Graphics Forum* 31(3pt1), 865–874.
- Kwon, O.-H., C. Muelder, K. Lee, et K.-L. Ma (2015). Spherical layout and rendering methods for immersive graph visualization. In *2015 IEEE Pacific Visualization Symposium (PacificVis)*, Volume d, pp. 63–67. IEEE.
- Kwon, O. H., C. Muelder, K. Lee, et K. L. Ma (2016). A study of layout, rendering, and interaction methods for immersive graph visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 22(7), 1802–1815.
- Lambert, A., R. Bourqui, et D. Auber (2010). Winding roads : Routing edges into bundles. *Computer Graphics Forum* 29(3), 853–862.
- McIntire, J. P. et K. K. Liggett (2014). The (possible) utility of stereoscopic 3D displays for information visualization : The good, the bad, and the ugly. In *2014 IEEE VIS International Workshop on 3DVis (3DVis)*, pp. 1–9.
- Tory, M., A. Kirkpatrick, M. Atkins, et T. Moller (2006). Visualization task performance with 2D, 3D, and combination displays. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 12(1), 2–13.
- Ware, C., D. Hui, et G. Franck (1996). Evaluating stereo and motion cues for visualizing information nets in three dimensions. *ACM Transactions on Graphics (TOG)* 15(2), 121–140.

## Summary

In this paper we present some new metaphors for immersive 3D visualization of communities networks: one spherical projection for visualization of intra-community links and one circular distribution for visualization of inter-community links.