

# Un algorithme stable de décomposition pour l'analyse des réseaux sociaux dynamiques

Romain Bourqui\*, Paolo Simonetto\*\*  
Fabien Jourdan\*\*

\*LaBRI, Université Bordeaux 1, 351, cours de la Libération F-33405 Talence cedex  
{bourqui, simonett}@labri.fr

<http://www.labri.fr/perso/{bourqui,simonett}>

\*\*INRA, UMR1089, Xénobiotiques, F-31000 Toulouse, France  
Fabien.Jourdan@toulouse.inra.fr <http://www.lirmm.fr/fjourdan>

**Résumé.** Les réseaux dynamiques soulèvent de nouveaux problèmes d'analyses. Un outils efficace d'analyse doit non seulement permettre de décomposer ces réseaux en groupes d'éléments similaires mais il doit aussi permettre la détection de changements dans le réseau. Nous présentons dans cet article une nouvelle approche pour l'analyse de tels réseaux. Cette technique est basée sur un algorithme de décomposition de graphe en groupes chevauchants (ou chevauchement). La complexité de notre algorithme est  $O(|E| \cdot deg_{max}^2 + |V| \cdot \log(|V|))$ . La faible sensibilité de cet algorithme aux changements structuraux du réseau permet d'en détecter les modifications majeures au cours du temps.

## 1 Introduction

Les graphes sont utiles dans de nombreux domaines tels que la biologie, la micro-électronique, les sciences sociales, l'extraction de connaissance mais aussi l'informatique (e.g. Newman et Girvan (2004); Newman (2004); Palla et al. (2007); Suderman et Hallett (2007)). Il existe notamment un certain nombre de travaux portant sur la détection de communautés dans les réseaux. Par exemple, en sciences sociales, les personnes ayant les mêmes centres d'intérêt ou en biologie, les enzymes d'un réseau métabolique intervenant dans un processus commun (e.g. Newman et Girvan (2004); Newman (2004); Palla et al. (2007); Bader et Hogue (2003)). La détection de communautés offre deux atouts majeurs. En effet, elle permet non seulement une analyse initiale des données mais surtout elle permet de construire une abstraction visuelle.

Trouver des groupes (ou communautés) dans un réseau est généralement traduit en un problème de décomposition de graphe. Les algorithmes de décomposition recherchent des groupes d'éléments (ou *clusters*) ayant une (ou plusieurs) propriété(s) commune(s). Le critère le plus largement admis pour qu'un ensemble de groupes forme une « bonne » décomposition du graphe est que la densité de chaque groupe soit élevée mais aussi que la densité entre les différents groupes soit faible.

Le problème qui consiste à extraire des communautés est rendu plus difficile si l'on s'intéresse aux réseaux dynamiques. Les réseaux dynamiques sont de plus en plus fréquents du fait notamment de l'amélioration des techniques d'acquisitions ou encore de l'augmentation du