

# Prévision de liens dans les graphes bipartites avec attributs

Vanessa Kamga<sup>\*\*,\*</sup>, Maurice Tchuenté<sup>\*\*</sup>, Emmanuel Viennet<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Université de Paris 13, Sorbonne Paris Cité, L2TI  
F-93430, Villetaneuse, France

<sup>\*\*</sup>Université de Yaoundé 1, UMMISCO-LIRIMA, Equipe IDASCO  
BP 812 Yaoundé, Cameroun  
<http://www.lirima.uninet.cm>

**Résumé.** Les réseaux sociaux se modélisent fréquemment par des graphes exprimant les relations explicites ou implicites entre les entités considérées. Ces graphes sont très dynamiques: de nouveaux liens, de nouvelles entités apparaissent et disparaissent rapidement. Ce travail porte sur la prévision de liens dans les graphes bipartites dynamiques, en particulier dans le cas où des données (attributs) sont associées aux entités. Ce cas est important en pratique, notamment pour les systèmes de recommandation: la prévision de liens dans un réseau Clients/Produits revient en effet à prévoir les produits qu'un client est susceptible d'acquérir dans un avenir proche.

Le problème de prévision de liens peut s'aborder en considérant les propriétés structurelles du graphes (approches topologiques) ou via les systèmes de recommandation (eg filtrage collaboratif). Nous proposons des méthodes qui prennent en compte simultanément les attributs des nœuds et des liens. Nous illustrons ces méthodes sur le cas bien connu des graphes de collaborations scientifiques, où nos modèles utilisent à la fois les relations de co-publications et les résumés des articles.

Pour les graphes bipartites, nous proposons une approche basée sur les règles d'association liées au voisinage des nœuds. L'évaluation sur 4 sections d'arXiv montre que ces méthodes permettent d'obtenir, par rapport aux approches topologiques et le filtrage collaboratif, une amélioration d'AUC située entre 6% et 16%.

## 1 Introduction

Les réseaux sociaux sont des systèmes composés d'entités ayant entre elles des relations. Par exemple, un réseau de collaborations scientifiques peut se modéliser par un graphe où les nœuds représentent les auteurs et un lien entre deux nœuds représente une collaboration entre ces auteurs. Un réseau de citations peut être, quant-à-lui, représenté par un graphe où les nœuds sont des articles et un arc d'un nœud  $u$  vers un nœud  $v$  indique que l'article  $u$  cite l'article  $v$ .

Le plus souvent, les réseaux sociaux sont des structures très dynamiques : avec le temps, de nouveaux nœuds apparaissent, d'autres disparaissent et des liens se font ou se défont. Comprendre les mécanismes d'évolution des réseaux sociaux est une question fondamentale qui