

# Une approche simple inspirée des réseaux sociaux pour la hiérarchisation des systèmes autonomes de l'Internet

Fabrice Clérot\*, Quang Nguyen\*\*

\* France Télécom Division R&D, 2 avenue Pierre Marzin, 22307 Lannion Cedex, France  
fabrice.clerot@francetelecom.com

\*\* France Télécom Division R&D, 38 rue du Général Leclerc, 92794 Issy-les-Moulineaux Cedex, France  
quang.nguyen@francetelecom.com

**Résumé.** Le transit des flux d'information dans le réseau Internet à l'échelle mondiale est régi par des accords commerciaux entre systèmes autonomes, accords qui sont mis en œuvre via le protocole de routage BGP. La négociation de ces accords commerciaux repose implicitement sur une hiérarchie des systèmes autonomes et la position relative de deux systèmes débouche sur un accord de type client/fournisseur (un des systèmes, le client, est nettement mieux classé que l'autre, le fournisseur, et le client paye le fournisseur pour le transit des flux d'information) ou sur un accord de type "peering" (transit gratuit du trafic entre les deux systèmes). En dépit de son importance, il n'existe pas de hiérarchie officielle de l'Internet (les clauses commerciales des accords entre systèmes autonomes ne sont pas nécessairement publiques) ni de consensus sur la façon d'établir une telle hiérarchie. Nous proposons une heuristique simple inspirée de la notion de "centralité spectrale" issue de l'analyse des réseaux sociaux pour analyser la position relative des systèmes autonomes de l'Internet à partir des informations des seules informations de connectivité entre systèmes autonomes.

## 1 Introduction

Le transit des flux d'information dans le réseau Internet à l'échelle mondiale est régi par des accords commerciaux entre systèmes autonomes. La négociation de ces accords commerciaux repose implicitement sur une hiérarchie des systèmes autonomes et la position relative de deux systèmes débouche sur un accord de type client/fournisseur (un des systèmes, le client, est nettement mieux classé que l'autre, le fournisseur, et le client paye le fournisseur pour le transit des flux d'information) ou sur un accord de type "peering" (transit gratuit du trafic entre les deux systèmes).

Les politiques de routage déduites de ces accords commerciaux sont ensuite mises en œuvre via le protocole de routage BGP (Border Gateway Protocol). Ainsi, l'établissement des routes à l'échelle mondiale obéit à des règles d'efficacité économique déduites d'une hiérarchisation entre systèmes autonomes (une route ne peut pas, par exemple, "descendre" d'un fournisseur à son client pour "remonter" vers un autre fournisseur : quel client accepterait de