

## Contexte

L’**analyse des réseaux sociaux** est l’étude de sociétés représentées par des **graphes** : les acteurs en sont les **sommets** tandis que le type de relation étudié détermine les **arêtes** existantes.

Un moyen de déterminer le rôle qu’un acteur joue dans le réseau est de mesurer sa **centralité**. L’interprétation des mesures de centralité dépend de chaque indice (nombre de voisins directs, flot, influence, importance) et du type de relation (amitié, collaboration, relation sexuelle entre autres).

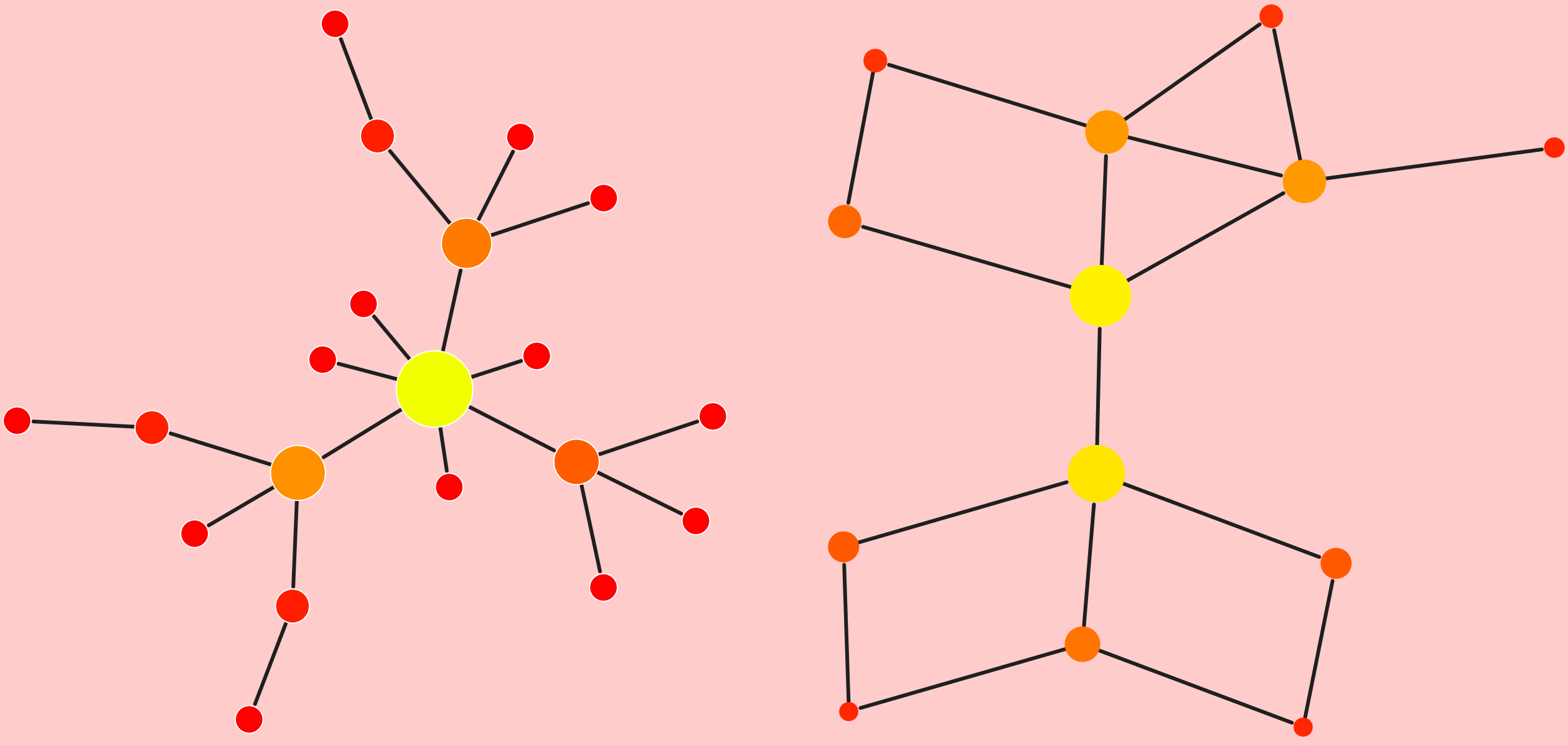


FIGURE 1 – Deux exemples d’applications d’indices de centralité : à gauche l’**intermédiarité**, à droite la **proximité**. Les tailles des noeuds sont fonctions monotones des valeurs des indices, mesurant leur influence.

## Problématique

Les indices de centralité mesurent différents phénomènes dans des contextes variés. Mais tous ne sont pas toujours pertinents, et leur utilisation dans le mauvaise contexte amène à des conclusions erronées.

"What happens when we apply a measure that assumes a given set of flow characteristics to a flow with different characteristics ? One of two things must happen : either we lose the ability to fully interpret the measure or we get poor answers." [S. Borgatti]

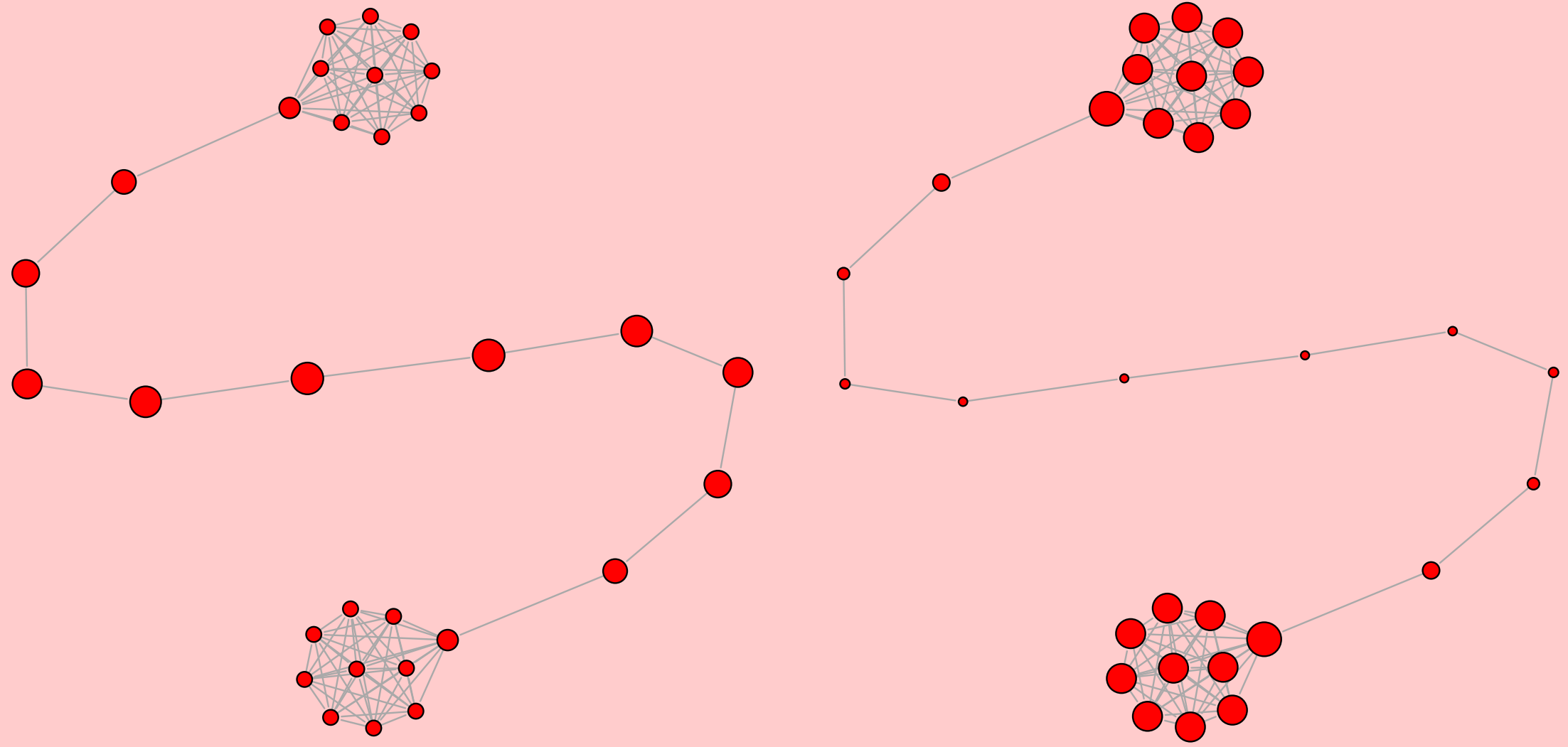


FIGURE 2 – Centralités de proximité et harmonique. Le coefficient de corrélation de Spearman donne  $-0.79$  entre les deux indices ! On n’infère donc pas les mêmes conclusions dans ces deux cas.

Dans ces conditions, il est nécessaire de fournir un cadre plus précis à l’étude de la centralité.

## Typologie

Steve Borgatti (2005) propose une typologie dans le contexte d’étude des flots à travers les réseaux, basée sur deux dimensions :

- **Transmission** : transfert, duplications sérielle et parallèle.
- **Trajectoire** : géodésique, chemins élémentaire, simple et composé.

	Duplication parallèle	Duplication sérielle	Transfert
Géodésiques		Closeness	Closeness Betweenness
Chemins élémentaires	Closeness Degree		Entropy
Chemins simples	Closeness Degree		
Chemins composés	Closeness Degree Eigenvector		Random walks

FIGURE 3 – Typologie proposée par S. Borgatti et complétée. En noir, indices *classiques* de L. Freeman et Ph. Bonacich. En rouge, contributions **récentes** de F. Tutzauer (2007) et M.E.J. Newman (2005) resp.

Dans un premier temps, il s’agit de compléter cette typologie avec les indices créés dans le cadre du doctorat (*centralité harmonique* et  $\alpha$ -*centralité*).

## Perspectives

Dans un second temps, il s’agira de . . .

- ▶ **Remplir** les différentes rubriques encore vides du tableau avec des indices appropriés.
- ▶ **Définir** de nouvelles dimensions et les satisfaire, afin de couvrir le concept de centralité le plus exhaustivement possible.
- ▶ **Documenter** la centralité et cette typologie à travers une revue de littérature.

Et dans le cadre du travail de doctorat, nous souhaitons satisfaire les points suivants :

- ▶ Étudier le **comportement** des indices de centralité de divers types sur des réseaux de structures diverses.
- ▶ Étudier en particulier les réseaux **assortatifs** (propriété intrinsèque aux réseaux sociaux) et appliquer dessus quelques concepts de théorie des jeux et d’évolution de la coopération.
- ▶ Mieux intégrer les **modèles de réseaux aléatoires exponentiels** dans les études portant sur la centralité (en particulier les corrélations).
- ▶ Contribuer à l’avancée des recherches sur la possibilité d’une **définition** du concept de centralité.
- ▶ Développer les indices en fonction du *package* **igraph** pour R.

## Bibliographie

Borgatti, S.P., 2005. *Centrality and network flow*. Social Networks 27, 55–71.

F. Tutzauer, 2007. *Entropy as a measure of centrality in networks characterized by path-transfer flow*. Social Networks 29, 249–265.

M. E. J. Newman, 2005. *A measure of betweenness centrality based on random walks*. Social Networks 27, 39-54.