

L'analyse de réseaux avec R


Un état des lieux

Laurent Beauguitte

Groupe fmr (flux, matrices, réseaux)

24 mai 2013

groupe f.m.r.



Petit rappel

L'analyse de réseaux c'est soit

- l'analyse d'un objet matériel fait de points et de lignes (réseau technique, réseau routier, voies ferrées etc.) ;
- l'analyse d'un phénomène relationnel entre des entités symbolisés par des points et des lignes (graphe lexical, réseau social, lien entre entreprises, entre États etc.).


Les points (sommets) et les lignes (liens) peuvent avoir des attributs (qualitatifs et/ou quantitatifs).

groupe f.m.r.

De nombreux types de réseaux existent et notamment

- graphe orienté ou non orienté
- graphe valué (lien porteur d'une intensité)
- graphe avec boucle (lien d'un sommet vers lui-même)
- multigraphe (plusieurs types de liens entre les sommets)
- graphe planaire (deux liens ne peuvent pas se croiser)
- graphe biparti (liens entre deux groupes de sommets différents)

groupe f.m.r.



Petit rappel

Plusieurs types de réseaux et plusieurs disciplines (liste non exhaustive)

- sociologie : graphes le plus souvent orientés et de taille limitée
- physique : graphes « complexes », le plus souvent non orientés
- écologie : graphes le plus souvent bipartis (proie - prédateur ; plante - pollinisateur)
- géographie : graphes le plus souvent techniques et planaires

Le vocabulaire et les méthodes différent d'une discipline à l'autre...

groupe f.m.r.



46 *packages* contenant le terme *network* dans leur titre ou leur description sur CRAN (recherche faite le 12 avril 2013)

NetComp	Network Generation and Comparison
NetData	Network Data for McFarland's SNA R labs
NetIndices	Estimating network indices, including trophic structure of foodwebs in R
NetPreProc	NetPreProc: Network Pre-Processing and normalization
nets	Network Estimation for Time Series
network	Classes for Relational Data
NetworkAnalysis	Statistical inference on populations of weighted or unweighted networks
networkDynamic	Dynamic Extensions for Network Objects
networksis	Simulate bipartite graphs with fixed marginals through sequential importance sampling
networkTomography	Tools for network tomography

Cinq grandes catégories

- les généralistes
- les spécialistes
- les adaptables
- les inutiles & inutilisables
- les morts

groupe f.m.r.



Packages généralistes

Deux *packages* généralistes et non compatibles

igraph

package développé par des informaticiens & des physiciens
très nombreuses mesures issues de la sociologie et de la physique
objet `igraph`

statnet

ensemble de *packages* développé par des sociologues
nombreuses mesures issues de la sociologie et de la physique et modèles
statistiques (*ERGM* - *Exponential Random Graph Model*)
objet `network`

Dans les deux cas, site internet, documentation, tutoriaux et *mailing list*



Lequel choisir ?

igraph

importation des données plus simple

résultats présentés de façon parfois peu lisibles

plus d'indicateurs disponibles

sortie graphique par défaut laide & fausse 3D

statnet

(un peu) moins d'indicateurs


importation moins aisée (attributs)

modèles statistiques

vraie 3D

Utilisez les deux. . .

groupe f.m.r.



Un exemple : propriétés du graphe

statnet

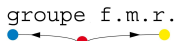
```
gMobR

## Network attributes:
##   vertices = 138
##   directed = TRUE
##   hyper = FALSE
##   loops = FALSE
##   multiple = FALSE
##   bipartite = FALSE
##   total edges= 136
##     missing edges= 0
##     non-missing edges= 136
##
## Vertex attribute names:
##   vertex.names
```

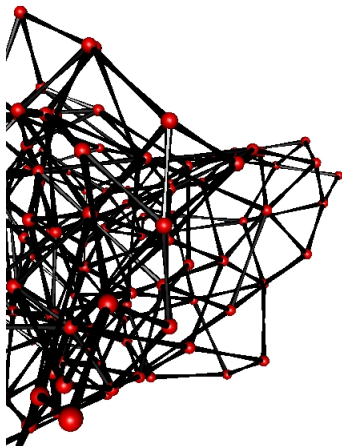
igraph

```
## IGRAPH DN-- 138 136 --
## attr: name (v/c)
```

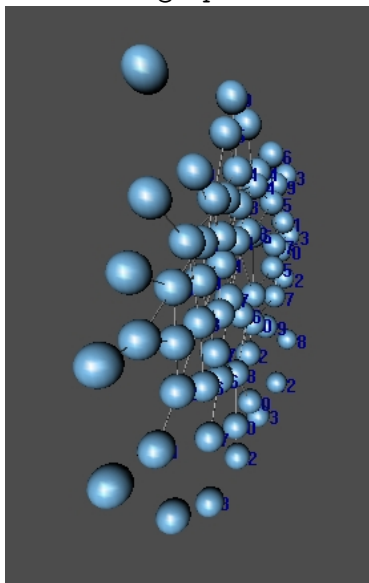
groupe f.m.r.



statnet



igraph



- *package* QuACN : analyse de réseaux complexes et biologiques (mesures très spécifiques)
- *package* bipartite : analyse de réseaux bipartis, développé par des écologues
- *package* enaR : analyse de réseaux écologiques (procédures MatLab)
- *package* tnet : analyse de réseaux valués (simples et bipartis)
- *package* egonet : analyse de réseaux personnels
- *package* intergraph : transforme les objets network (statnet) en objet igraph et vice versa (mais pas les graphes bipartis...)

Packages non conçus pour l'analyse de réseaux mais qu'il est possible de détourner. . .

Analyse de réseau -> calcul matriciel



Packages inutiles & inutilisables

Inutilisables : documentation incomplète et/ou incompréhensible
(blockmodeling)

Inutiles : non multiplateforme, maintenance non assurée
(InteractiveIgraph)

Note

This project is not fully completed, but unfortunately it is not in active development any more. Up till now it fulfills all my needs. In the case of new ideas i might join further development.

groupe f.m.r.



Packages morts

Un des vrais problèmes concernant la portabilité de R (requête Google "was removed from the CRAN repository" : 26 000 résultats...)

Packages récemment disparus : biGraph, Rgraphviz, graphComp


Capacité à maintenir le *package* en fonction des changements de version de R et des *packages* parents

Package 'biGraph' was removed from the CRAN repository.

Formerly available versions can be obtained from the [archive](#).

Package is broken since a (preliminary announced) API change in package igraph,

groupe f.m.r.



Avantages


Ceux de R en général. . .

Rapidité (différente selon les *packages*)

Utilisation de scripts

Très grande variété des analyses possibles

groupe f.m.r.



Inconvénients

Packages différents utilisant des objets différents. Difficile de jongler entre eux.

`igraph` : objet `igraph` ; `statnet` : objet `network` ; `tnet` : objet `matrix` etc.

Pas de *package* dédié à l'analyse des graphes planaires !

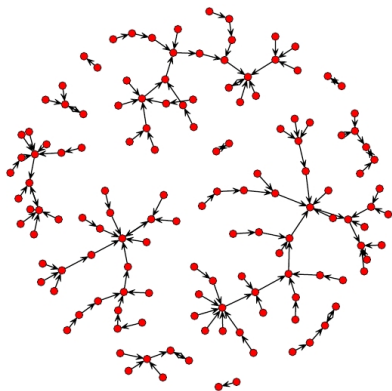
Mortalité élevée des *packages*

Visualisation correcte pour du travail exploratoire

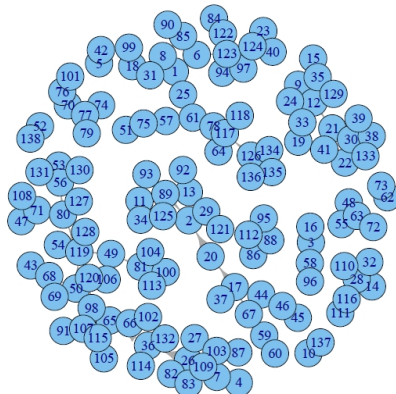
Visualisation insuffisante comme outil de communication

Visualisation par défaut

statnet



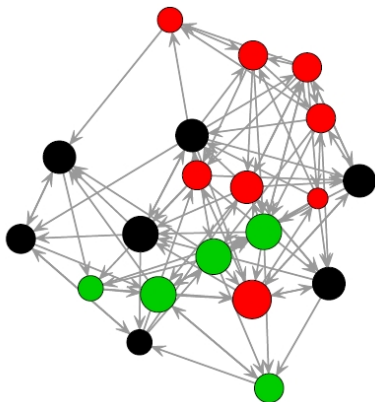
igraph



groupe f.m.r.




Visualisation avec (petit) script



```
gplot(g, displayisolates=FALSE,  
      vertex.cex=sqrt(degree(g, cmode="indegree")),  
      edge.col="grey60",  
      vertex.col=groupes,  
      mode="fruchtermanreingold")
```

groupe f.m.r.



<http://statnet.csde.washington.edu/>

<http://igraph.sourceforge.net/>

<http://groupefmr.hypotheses.org/>, voir notamment le billet « Analyse de réseaux avec R : des ressources gratuites pour un logiciel libre! »

