



ElementR

Retour sur les aspects spatiaux du manuel ElementR

Commenges H., Cura R., Mathian H.

UMR Géographie-cités

24 mai 2013

Retour sur la construction du manuel ElementR



ElementR

R pour les géographes

Analyse de données, analyse spatiale
et cartographie avec 

Groupe ElementR
Mars 2013
Version 0.1

Groupe ElementR (2013) R pour les géographes : analyse de données, analyse spatiale et cartographie avec R, Paris, UMR Géographie-cités.

Le présent document est réalisé par le groupe ElementR, groupe de fruit auteur-e-s coordonné par Hadrien Commenge. Il est le fruit de sessions de formation au logiciel R organisées à l'UMR Géographie-cités durant l'année 2012.

Le résultat de ce travail collectif est mis à disposition sous licence Creative Commons, dans le respect de l'esprit de partage des connaissances qui est le fondement de R et la raison de son succès.

Ce manuel a pour ambition d'offrir un support technique à des étudiants, enseignants, chercheurs, ingénieurs, etc. qui partagent notre intérêt pour l'utilisation des méthodes d'analyse des données en géographie et souhaitent pouvoir développer leurs travaux avec R. Ce manuel est largement inspiré d'autres manuels R spécifiques ainsi que de nos différents cours sur les aspects méthodologiques. Il est accompagné de jeux de données et peut être utilisé comme support pédagogique.

Ce document est une première version et nous avons tenté d'harmoniser les différents chapitres du point de vue de leur forme et des jeux de données utilisés. Nous avons également bien conscience qu'il est possible et nous invitons les utilisateurs de ce manuel à nous faire part de tout commentaire, critique ou suggestion, dans la perspective d'une version complétée et améliorée, à l'adresse suivante : < elementr@parisgeo.cnrs.fr >



Laurent BEAUQUITTE
UMR IDEES



Florent LE NÉCHET
UMR UMR



Elodie BUARD
IGN - COGT
UMR Géographie-cités



Marion LE TEXIER
UMR Géographie-cités
Université de Luxembourg



Hadrien COMMENGE
UMR Géographie-cités



Nélina MATHIAN
UMR Géographie-cités



Robin CURA
UMR Géographie-cités



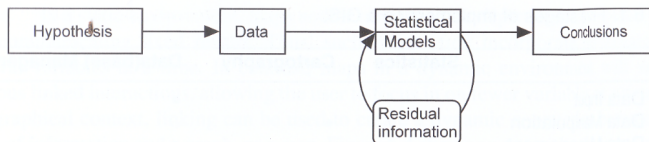
Sébastien REY
UMR Géographie-cités



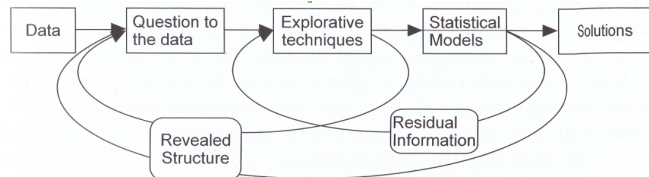
Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-Partage à l'Identique

L'analyse spatiale : une démarche exploratoire d'analyse des données géographiques

Flux de travail déductif

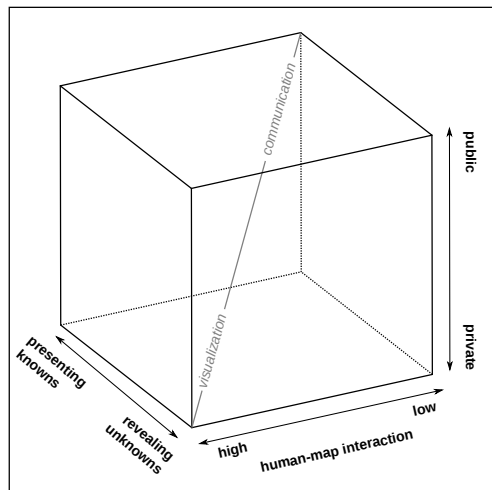


Flux de travail abductif



La cartographie comme élément de l'analyse exploratoire

Cube de McEachren (1994)



Exemple d'un flux de travail exploratoire

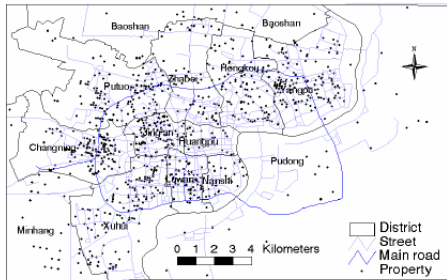


Figure 1.4 The distribution of sampled properties in Shanghai, 2000

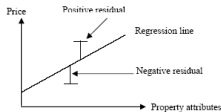


Figure 12.1 The regression line of property price and positive and negative residuals

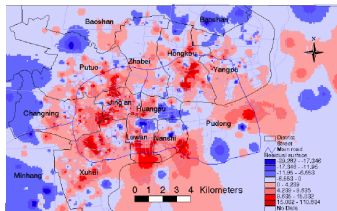
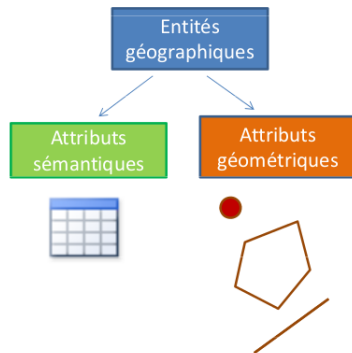


Figure 12.7 The residual surface interpolated using the varying radius with a minimum number of eight sample property locations (Unit: 10,000 Yuan).



Entités spatiales



Package *sp* dans lequel sont définis les objets spatiaux; base de tous les packages traitant du spatial.

Objet spatiaux:

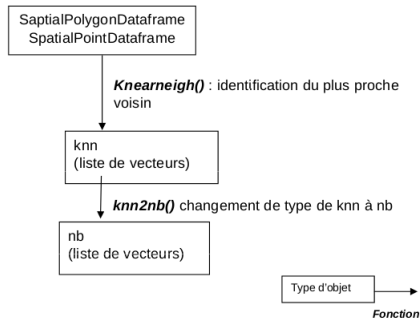
- *SpatialDataframe*
- *SpatialPointDataframe*
- *SpatialPolygonDataframe*
- *SpatialLineDataframe*

Entités spatiales



Relations entre les entités

- structurelle, liées à leurs localisations: contiguïté, distance (euclidienne, sur réseau, temps..)
- fonctionnelles: flux, échanges entre les entités



Présentation de méthodes d'analyse spatiale

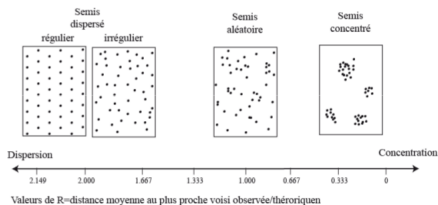
1. Introduction
2. Prise en main et manipulation des données
3. Programmation
4. Analyse univariée
5. Analyses bivariées
6. Analyses factorielles
7. Méthodes de classification
8. Analyse de graphes
9. Cartographie
10. **Initiation aux statistiques spatiales**

Analyse d'un semis de points

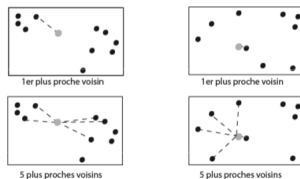
- ▶ Données: Ensemble de points localisés correspondant à des réalisations d'un phénomène et non à des échantillonnage de points d'un phénomène continu
 - ▶ Localisation des impacts d'un volcan
 - ▶ Localisation et type d'accident: piéton adulte, enfant, vélo ...
 - ▶ Localisation des collèges et % de réussite au brevet
- ▶ Approches globales: caractérisation globale du semis
 - ▶ Le semis peut-il être assimilé à un semis aléatoire ?
 - ▶ Comparaison de 2 semis.
- ▶ Approches locales
 - ▶ recherche des structures locales, des agrégats : analyse des espacements entre les points et leurs voisins (identification des zones de concentrations, Hotspots, clusters, ...)

Analyse d'un semis de points

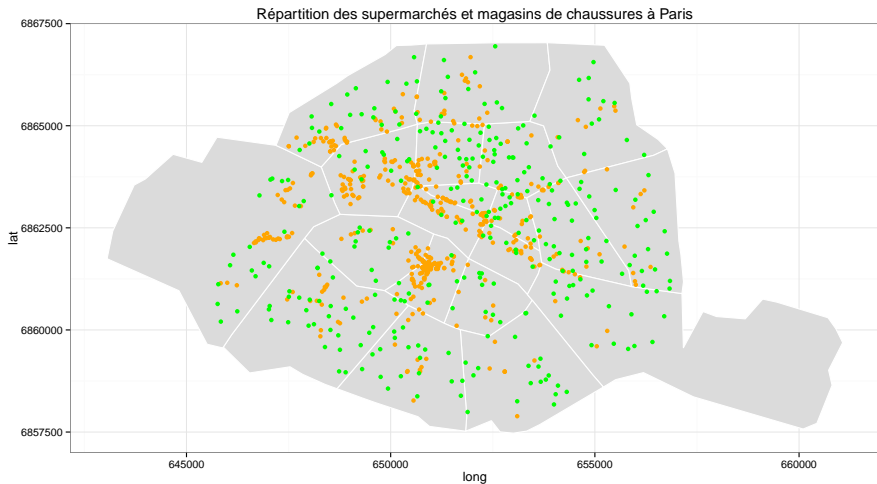
- Approche globale



- Approche locale

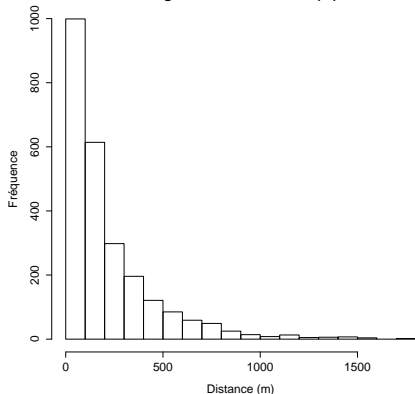


Analyse d'un semis de points : exemple de la localisation de commerces

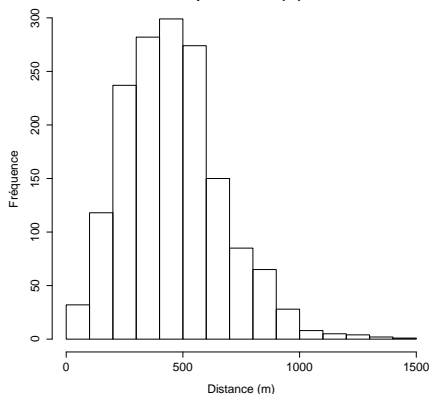


Analyse d'un semis de points : distribution des distances aux 5 plus proches voisins

Distance aux 5 plus proches magasins de chaussures (m)



Distance aux 5 plus proches supermarchés (m)



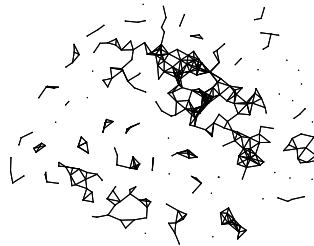
Analyse d'un semis de points : recherche d'agrégats

Voisinage des supermarchés

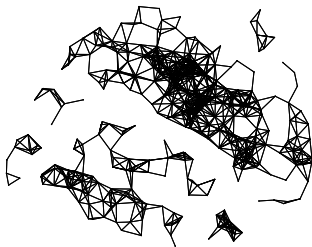
250m



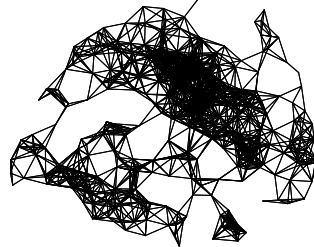
500m



750m



1000m



Analyse d'un semis de points : recherche d'agrégats

Voisinage des magasins de chaussures

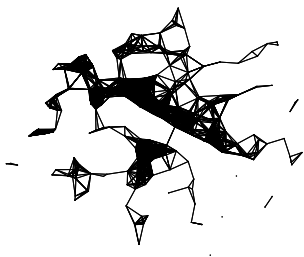
250m



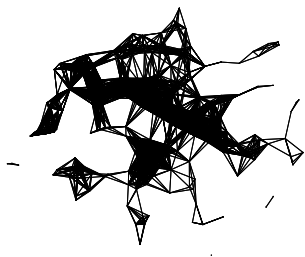
500m



750m



1000m



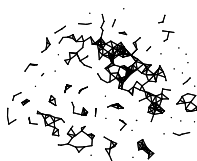
Analyse d'un semis de points : recherche d'agrégats

Voisinage des supermarchés

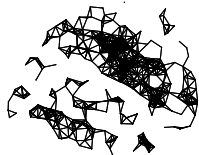
250m



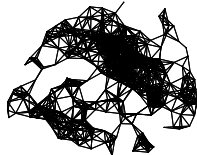
500m



750m



1000m



Voisinage des magasins de chaussures

250m



500m



750m



1000m



Analyse de l'autocorrélation spatiale

- ▶ Données : Ensemble de zones caractérisées par une mesure d'un phénomène
 - ▶ Taux de pénétration des cas de grippe
 - ▶ % d'abres tombés après la tempête par parcelle forestière
 - ▶ % de réussite au brevet au niveau communal

et définition d'une relation de voisinage entre les zones (contiguïté, distance entre centres ...)

- ▶ Approches globales : caractérisation globale de l'organisation spatiale (Indice de Geary, de Moran)
- ▶ Approches locales : Identification des structures locales, des agrégats
 - ▶ identification des zones de concentrations, Hotspots, clusters, ... (LISA)

Analyse de l'autocorrélation spatiale

► Approche Globale

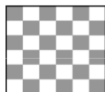


Autocorrélation

L'apparition en un lieu dépend de ce qui se passe dans les lieux voisins

Positive

2 lieux proches se ressemblent plus que 2 lieux éloignés



Négative

2 lieux proches se ressemblent moins que 2 lieux éloignés



Absence d'autocorrélation

Indice de Moran

$$I = \frac{N \sum_i \sum_j W_{i,j} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_i \sum_j W_{i,j}) \sum_i (X_i - \bar{X})^2}$$

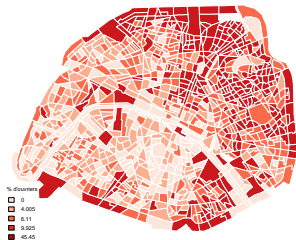
► Approches locales

Local indicator of spatial association (LISA)

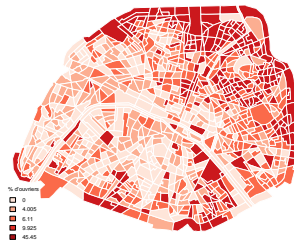
$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j$$

Analyse de l'autocorrélation spatiale : mesures globales

% d'ouvriers en 1999 par IRIS



% d'ouvriers en 2007 par IRIS



```
moran.test(x = irisParis$P_OUV_1999, listw = nb2listw(mIRISPARIS))
```

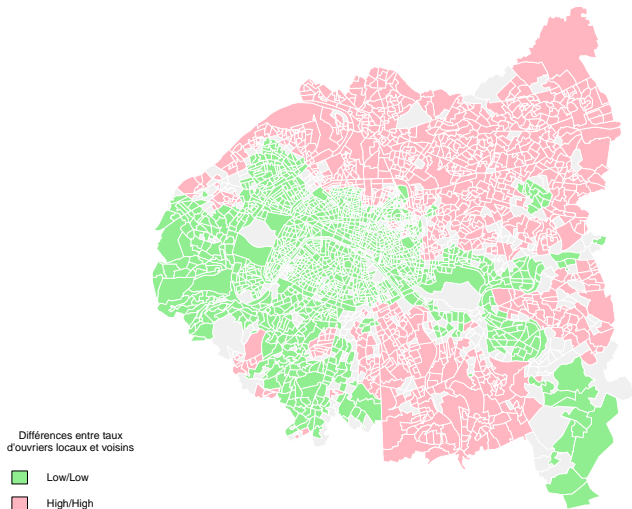
```
## Moran I statistic standard deviate = 29.8797, p-value < 2.2e-16  
## Moran I statistic      Expectation      Variance  
##      0.5039836      -0.0010142      0.0002856
```

```
moran.test(x = irisParis$P_OUV_2007, listw = nb2listw(mIRISPARIS))
```

```
## Moran I statistic standard deviate = 27.0988, p-value < 2.2e-16  
## Moran I statistic      Expectation      Variance  
##      0.4574299      -0.0010142      0.0002862
```


Analyse de l'autocorrélation spatiale : mesures locales

Taux d'ouvriers : Hotspots & «Lowspots»





ElementR

Merci de votre attention.
<http://elementr.parisgeo.cnrs.fr>