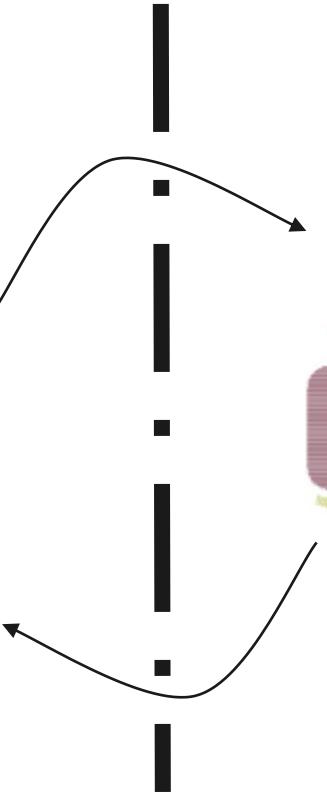


Session #5 :

Introduction to spatial analysis

Course outline

- [Download data](#)
- Introduction to spatial analysis
 - General concepts
- Spatial Analysis hands on
 - Practice with some processings and data transformation

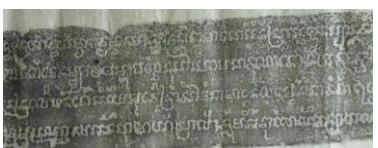
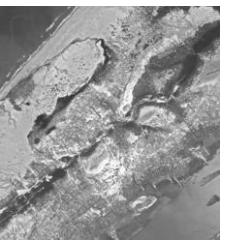


DATA SCIENCE
 INFORMATION SOLUTIONS
 MACHINE LEARNING
 WEB SERVICES
 MATHS PATTERN ENGINEERING
 PLANNING MEDIA STATISTICS
 DETECTION SOCIAL MEDIA SERVICES
 MULTIMEDIA NETWORK PROJECTS
 PREDICTIVE PROGRAM ANALYTICS
 COMPUTING PROMOTION
 CONTENT PROCESSING CONSUMER ORGANIZATION
 EVENTS PROGRAMMING
 DATA MINING
 SOFTWARE MODELS E-MARKETING COMMUNICATION
 COMPUTER BRANDING CONSUMER DEMAND MARKETS
 WEB MARKETING
 CODING
 INFORMATION TECHNOLOGY
 COMPUTATION
 KDD
 VISION ENGINEERING RESEARCH
 WEB DEV
 SERVICE
 BIG DATA
 STRATEGY WORLDWIDE
 VISUALIZATION
 MOBILE
 PRO
 CODING
 INFORMATION DIGITAL
 TARGET
 SEGMENTATION
 SOCIAL NETWORKS





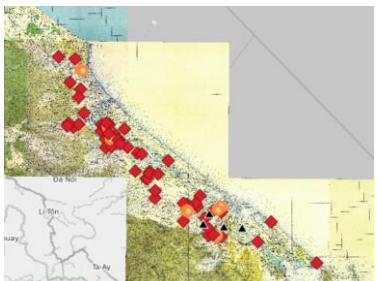
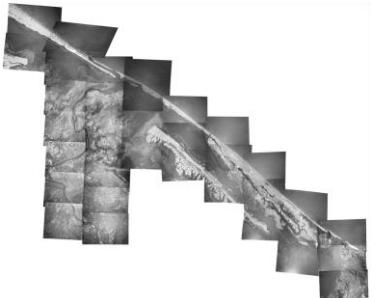
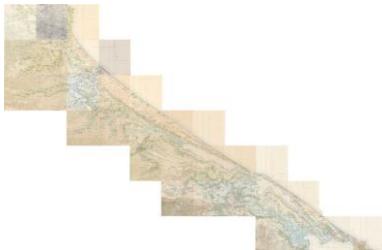
Maps (old, topographical)



Aerial images



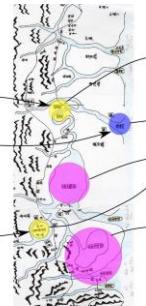
Photos of land



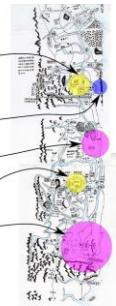
Production of spatial information



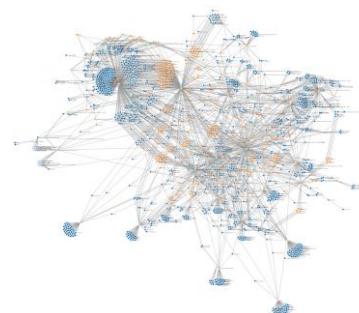
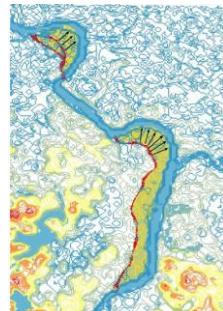
Beg. 17th century



1630 - 1655

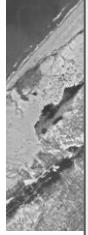


1655 - 1690





Carts
es (ar



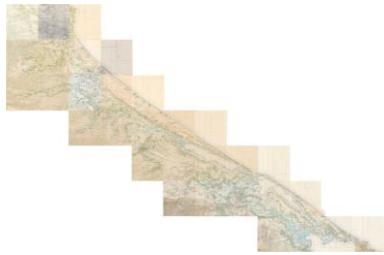
Sources

Aerial images

Texts



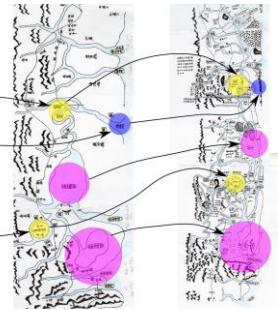
Photos of land



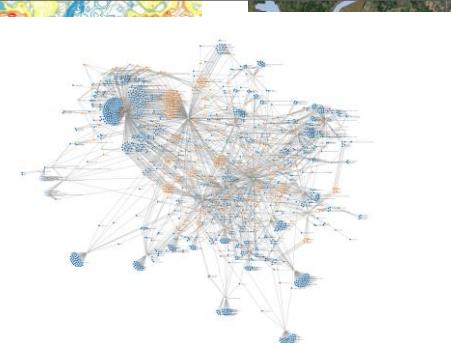
Cartography

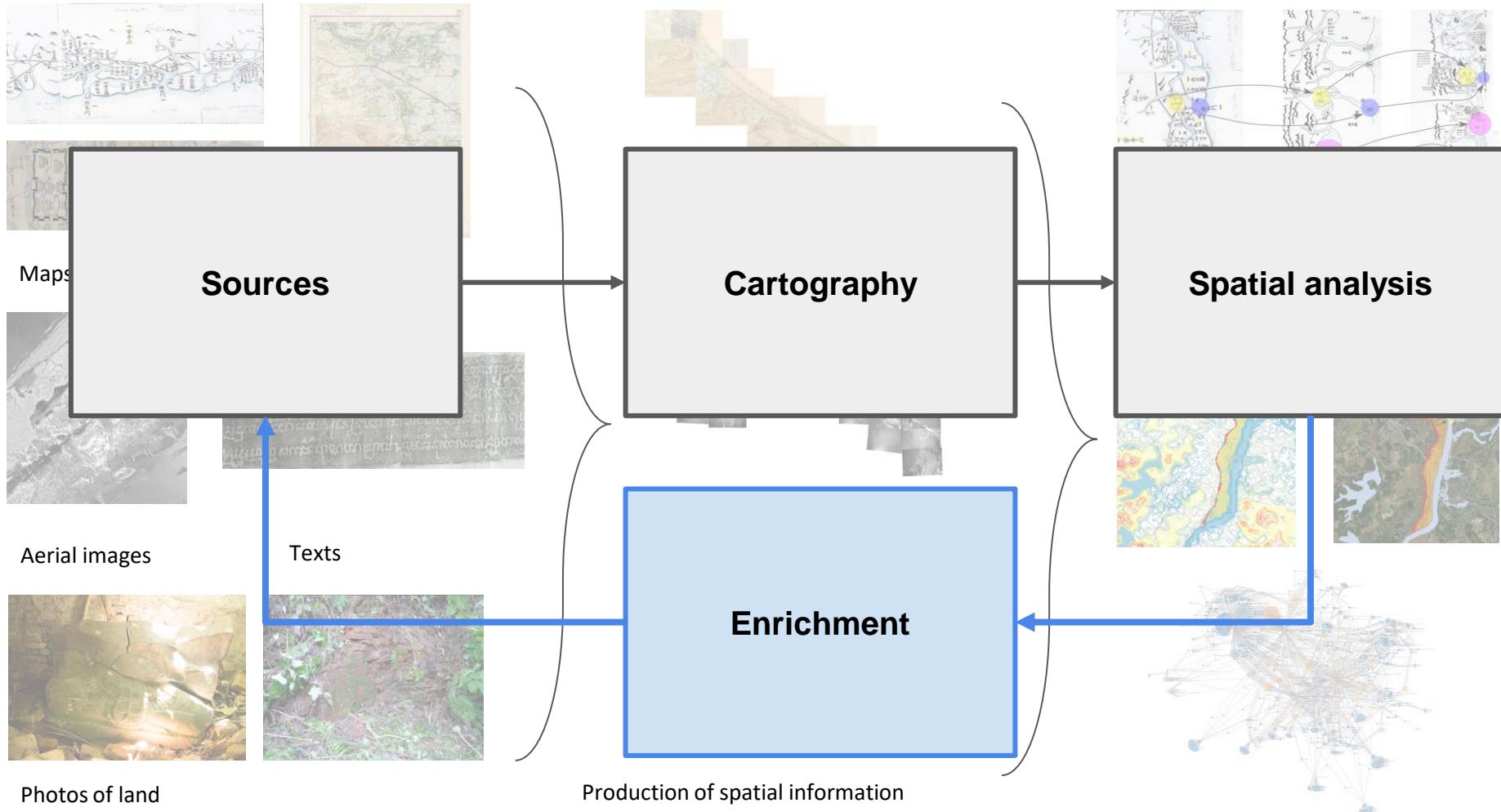


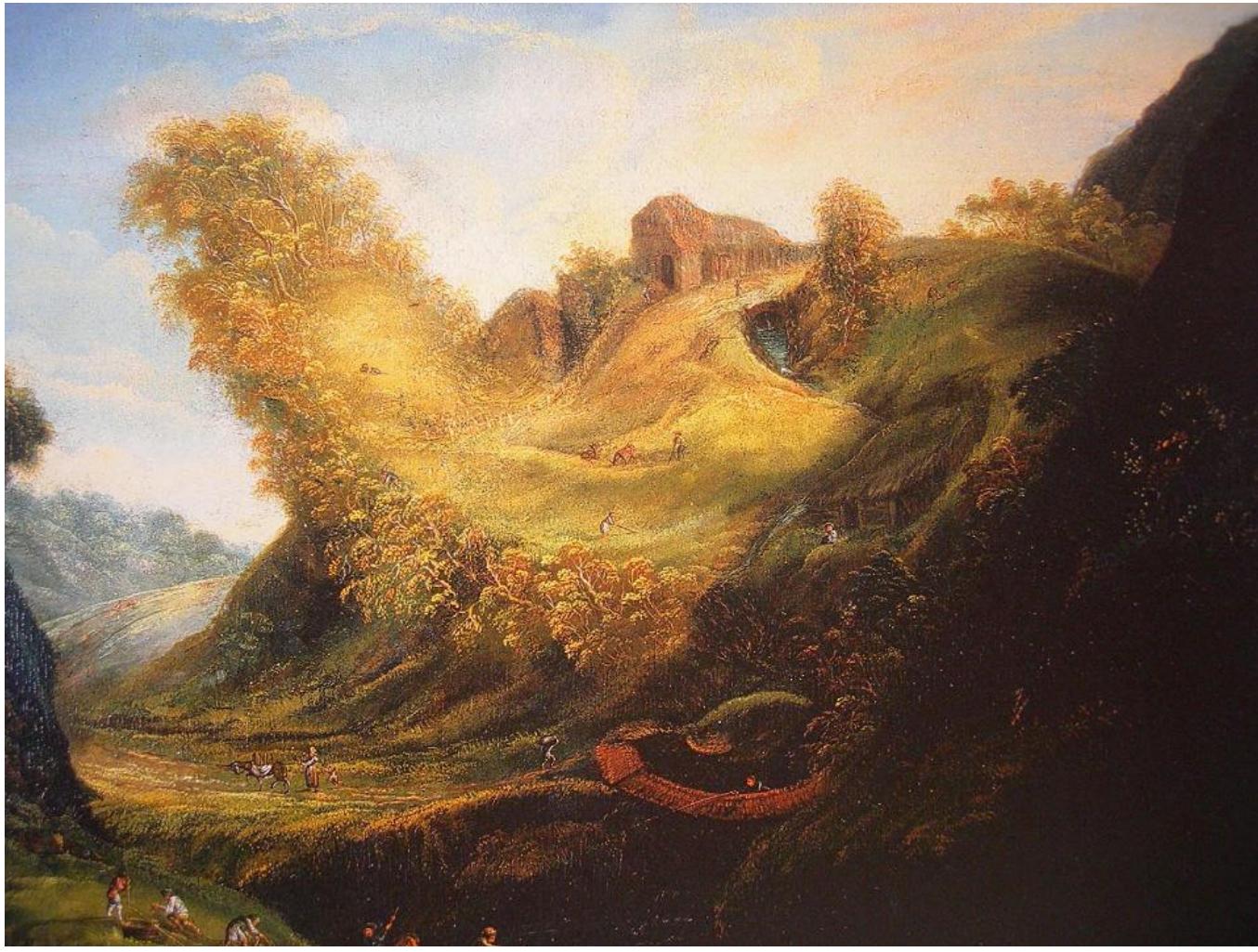
Production of spatial information



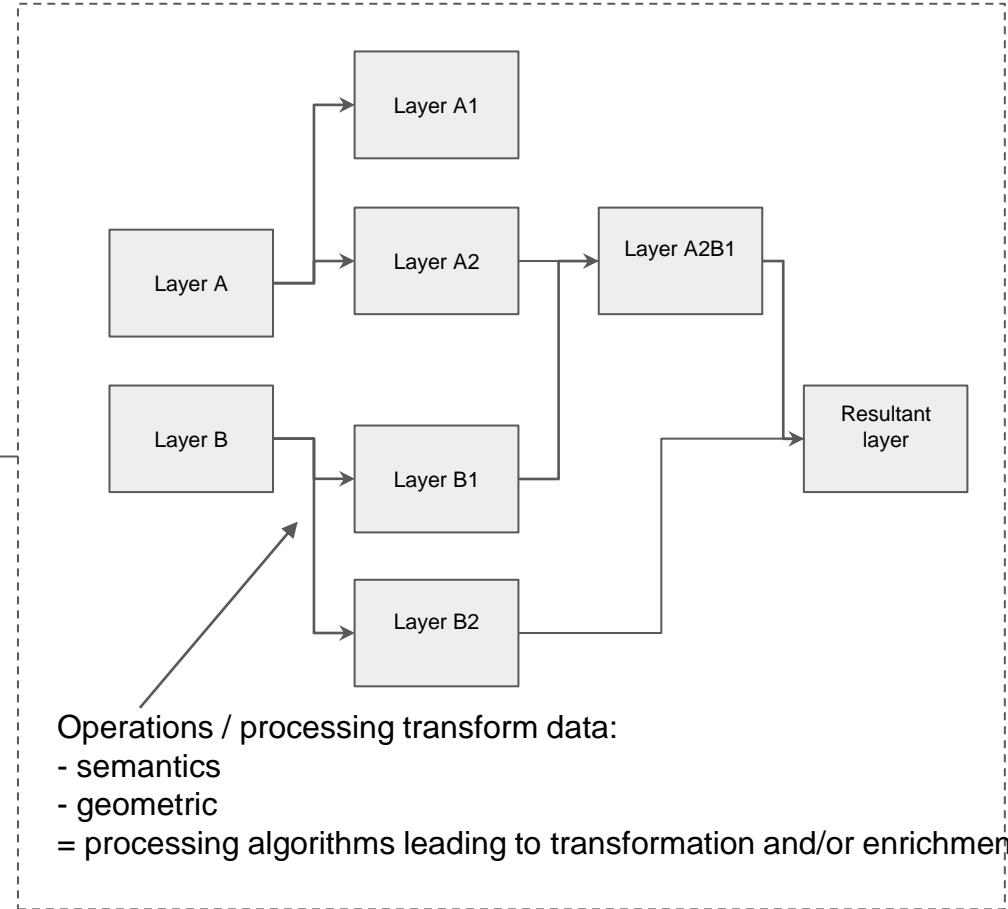
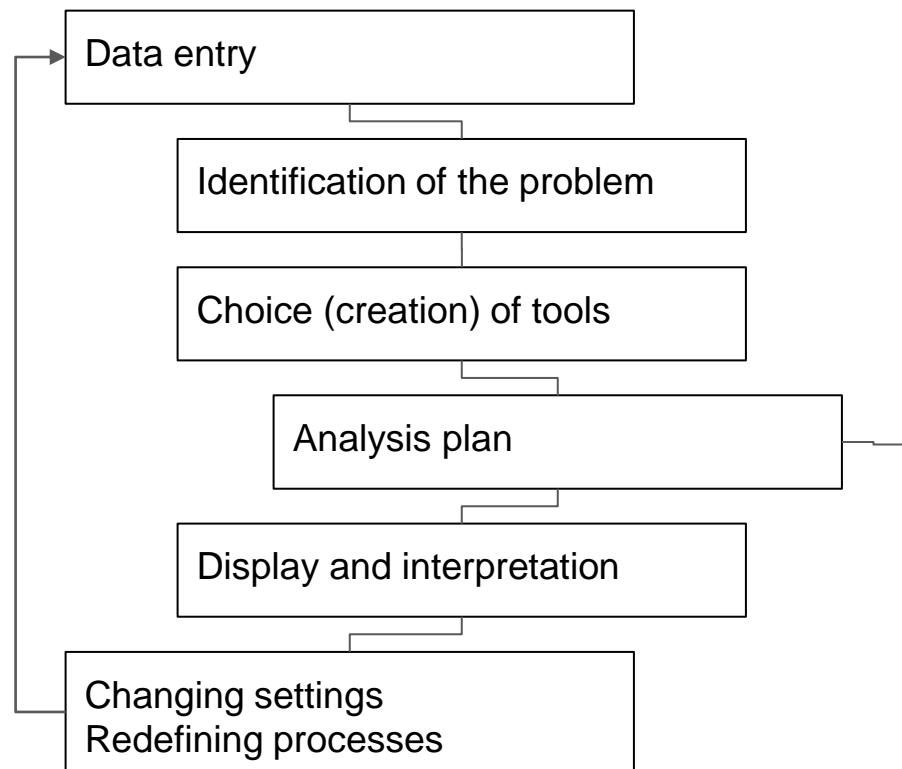
Spatial analysis



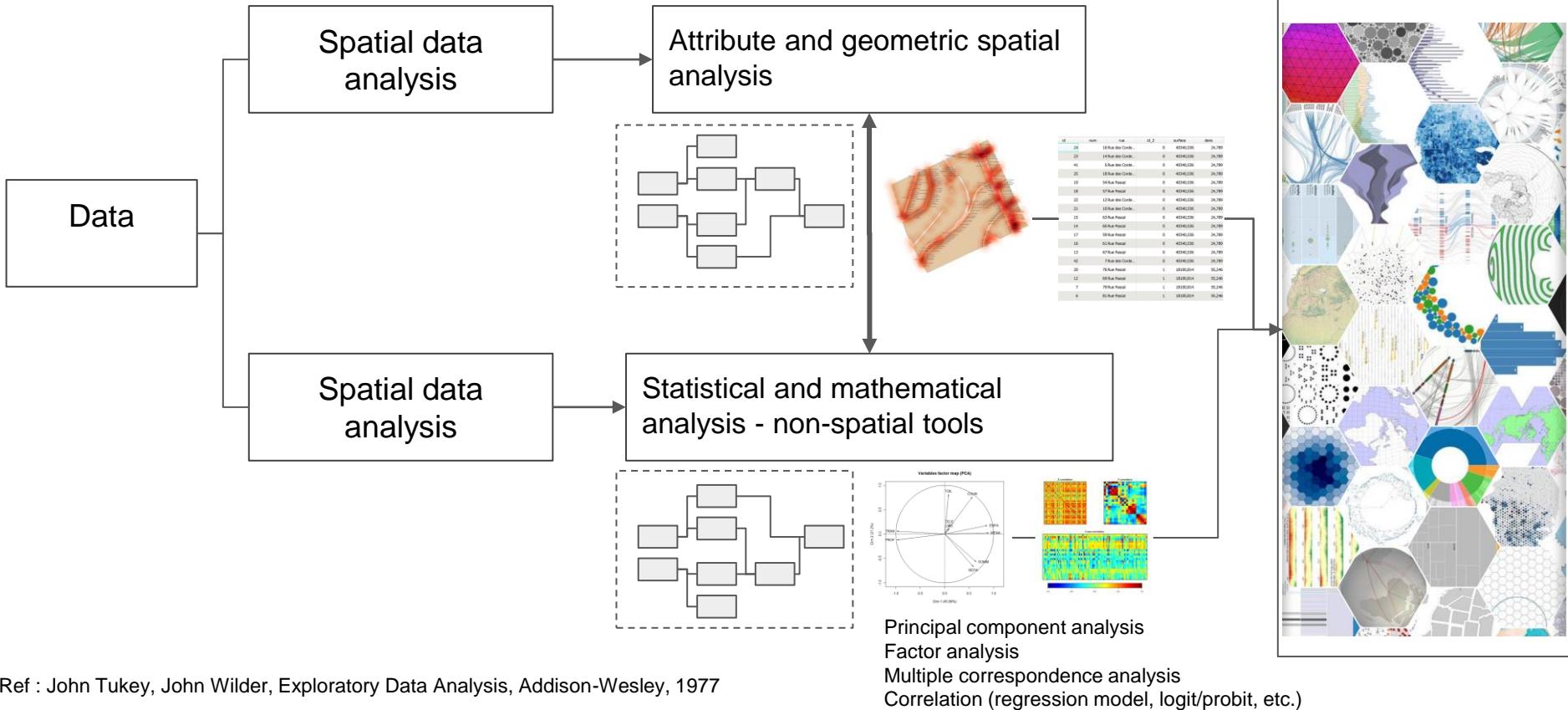




Spatial analysis process



Exploratory data analysis



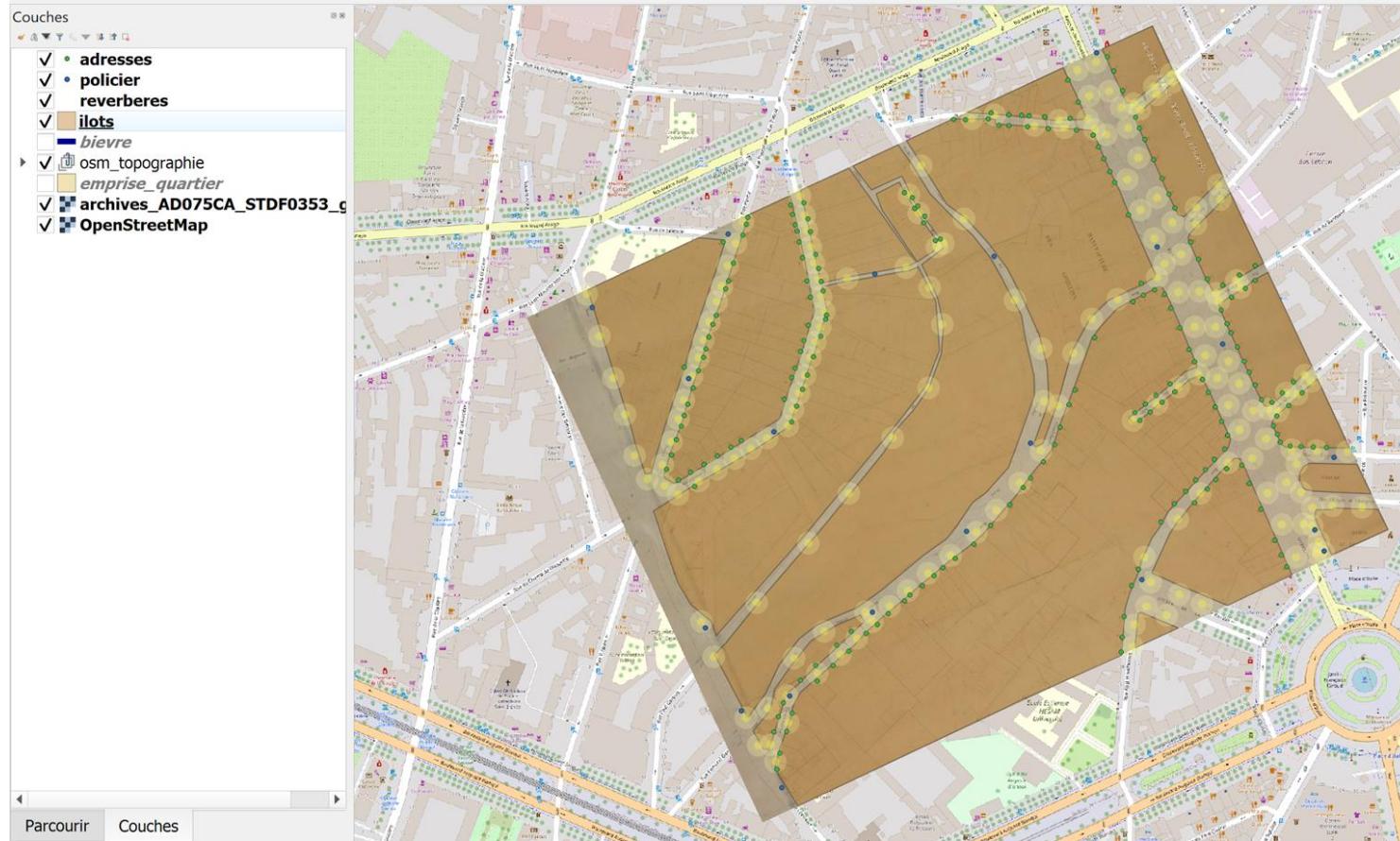
Part TP: Objectives

- [Download data](#)
- Putting spatial analysis tools into practice
 - Using the Processing Toolbox
 - Point density analysis
 - Voronoi diagram / Delaunay triangulation
 - Heat map
 - Hub and spoke network

For this TP, it will be very useful for you to use a mouse with wheel!



Screenplay: "Arsène Lupin, the greatest thief"



Data formatting & directory import

- Police layer
- View police point identifiers
- Address layer
- Display address point addresses
- Load the directory file into data/base_personnes
- Perform a join between the address file and the address layer (view the two attribute tables beforehand to know on which fields the join will be performed). See correction.

Viewing the join

adresses — Total des entités: 205, Filtrées: 205, Sélectionnées: 0			
	id	num	rue
1	0	93	Rue Pascal
2	1	91	Rue Pascal
3	2	89	Rue Pascal
4	3	87	Rue Pascal
5	4	85	Rue Pascal
6	5	83	Rue Pascal
7	6	81	Rue Pascal
8	7	79	Rue Pascal
9	8	77	Rue Pascal
10	9	75	Rue Pascal
11	10	73	Rue Pascal
12	11	71	Rue Pascal
13	12	69	Rue Pascal
14	13	67	Rue Pascal
15	14	65	Rue Pascal
16	15	63	Rue Pascal
17	16	61	Rue Pascal
18	17	59	Rue Pascal

_Nom	_Sexe	_Age	_Occupation
Jomphé	homme	61	manufacture de couvertures
Godin	homme	28	marchand de couleurs
L'Anglais	homme	22	marchand de modes
L'Heureux	femme	83	marchand d etoffes de soie
Dandonneau	homme	40	marchand de vin
Paquette	femme	84	boucher
Bonsaint	femme	64	charcutier
Simon	femme	62	chaudronnier
D'Avis	femme	66	orfevre
Richer	homme	78	fondeur-ciseleur en cuivre
Devoe	homme	20	doreur
Labrosse	femme	69	orfevre
Tollmache	homme	47	fleuriste-plumassier
L'Angelier	homme	38	marchands de galons, franges et..
Cotuand	femme	38	marchand de soie en bottes
Bernard	femme	56	lingere
Dastous	homme	22	mercier
Beauchamps	homme	68	boutonnier

In blue, fields from the addresses table.

In green, fields from the directory.

Two converging explorations

We will carry out two explorations that will converge on the victim:

An exploration that will look for the most distant address points from the police

$\text{exploration1} = \max(\text{dist(address, nearest policeman)})$

An exploration that will look for the points least illuminated by street lamps

$\text{exploration2} = \min(\text{brightness(address)}), \text{brightness} = f(\text{street lights})$

The culprit will then be the one who maximizes the distance to the policeman and minimizes the brightness.

$\text{guilty} = f(\text{exploration1}, \text{exploration2})$

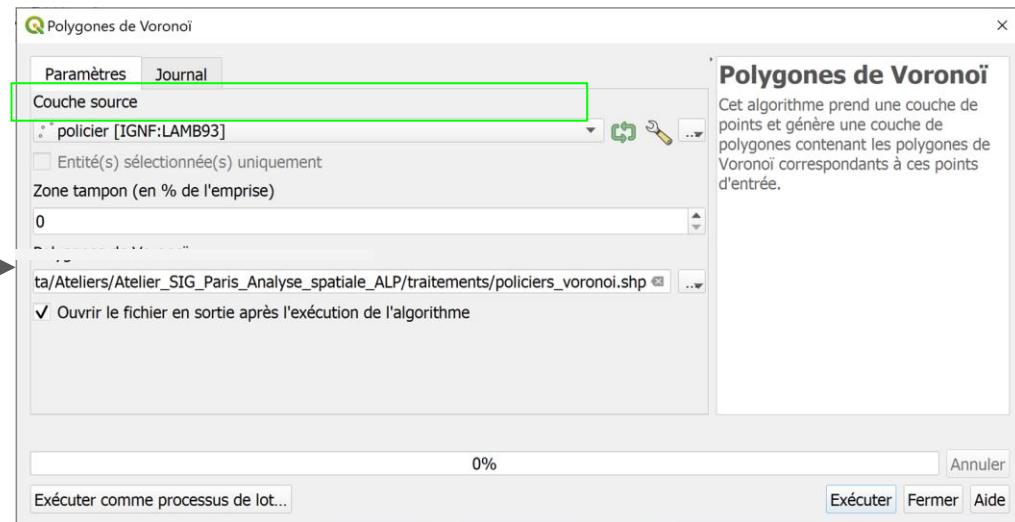
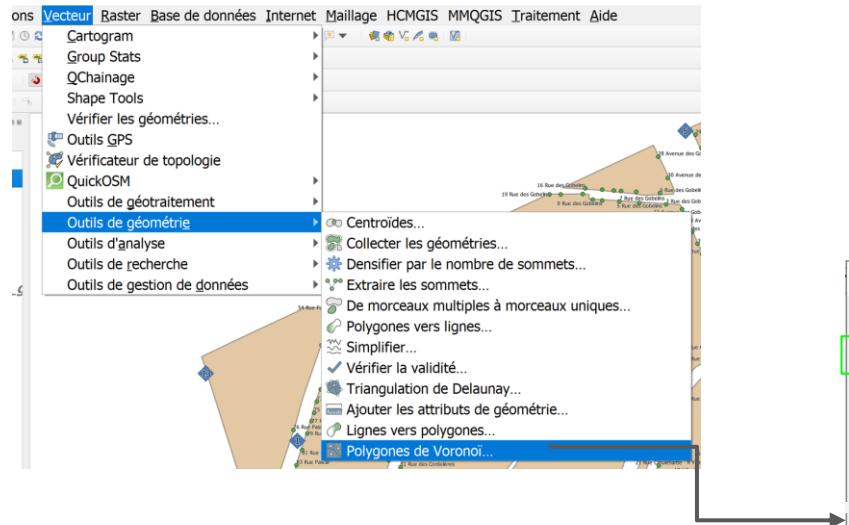
Exploration from police points

The first step will be to visualize the spatial dependence of the points addressed to the police.

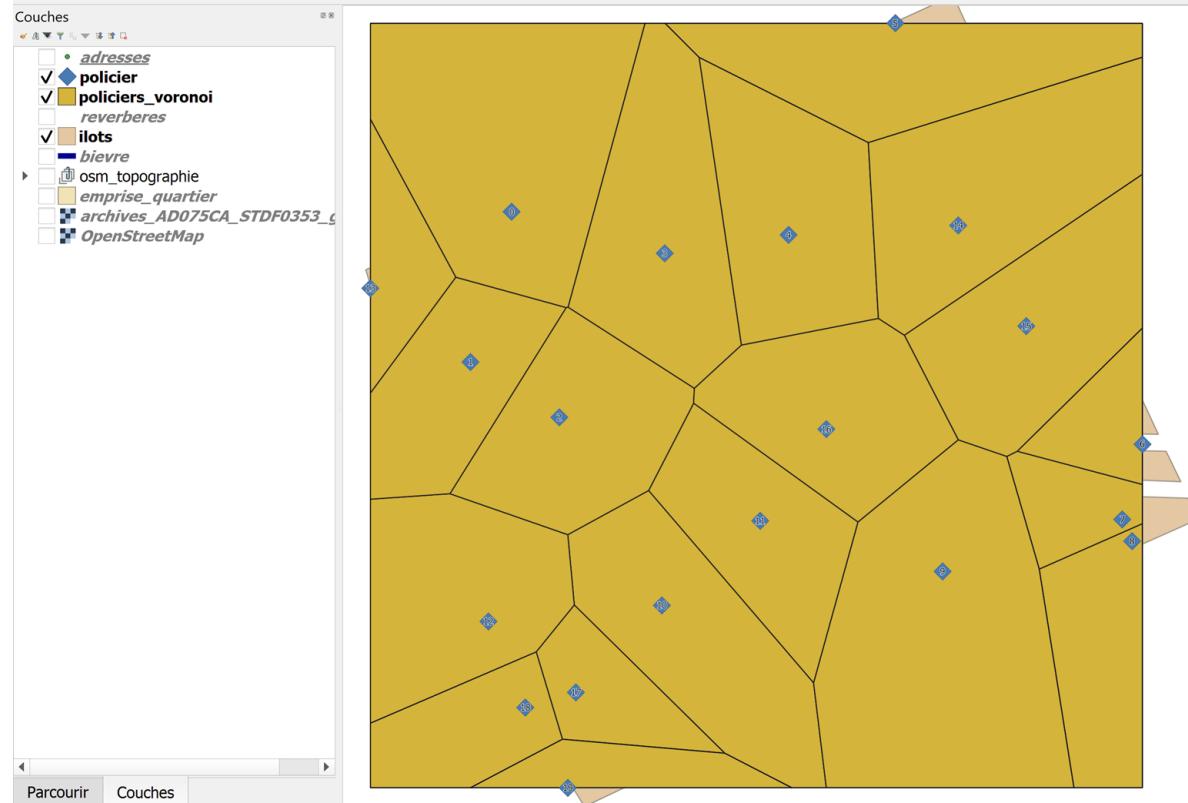
Each policeman is fixed and watches over the inhabitants in his entourage.
But how is surveillance distributed?

To understand this we will calculate the Voronoi diagram or Thiessen polygons, and then derive information about the spatial dependence of addresses on police officers. It will therefore be a question of building a simple Euclidean mathematical model.

Calculate Voronoi polygons



Calculate Voronoi polygons



See appendices to understand the construction of Voronoi polygons

id	
1	17
2	18
3	10
4	19
5	14
6	4
7	5
8	13
9	1
10	16
11	0

Voronoi: a discreet approach to density

Discrete is opposed to continuous, cells are a segment of space. An imitation density can then be calculated. Indeed, if the cells are small, it is because the points "compress" the space, conversely if the cells are large, the space can distend.

The density is therefore inversely proportional to the surface area of the Voronoi cell.

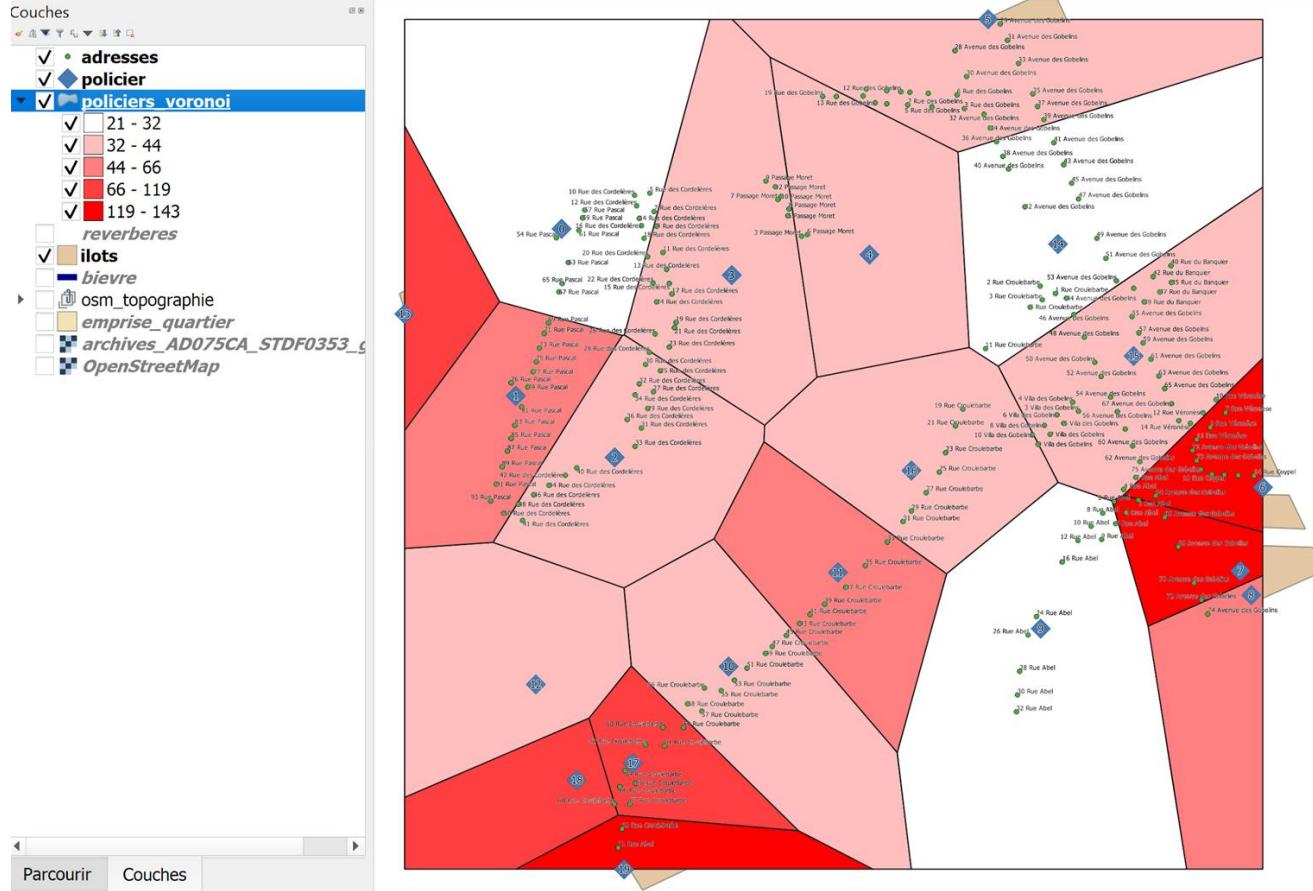
Exercise:

calculate in the attribute table a surface field the surface of the cells

calculate the imitation density by inverse of the surface in a field inv_surface

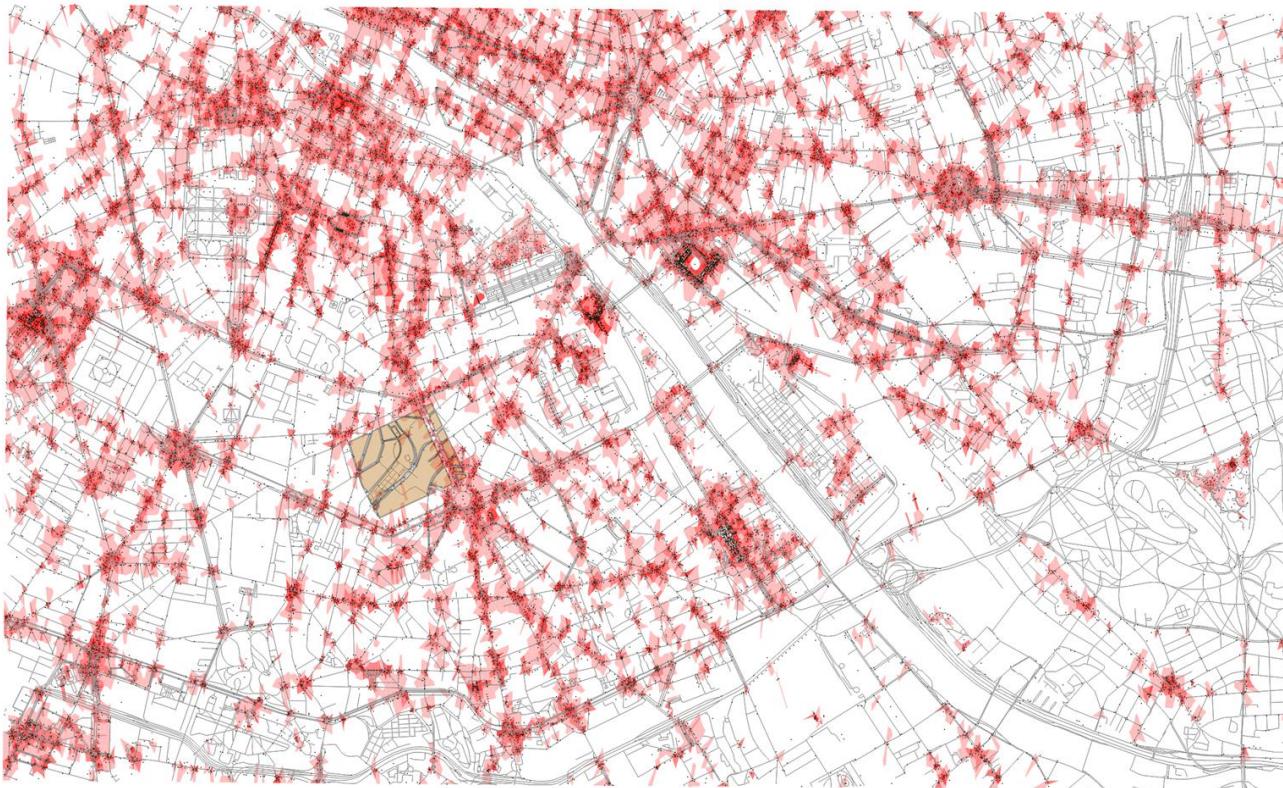
Perform a semiology on this indicator

Discrete density display



It would be possible to add a count of address points per cell, and thus obtain a calculation of point density relative to the area on which they depend.
It is first necessary to use the treatment "Counting the points in a polygon".

On a smaller scale - POI Paris

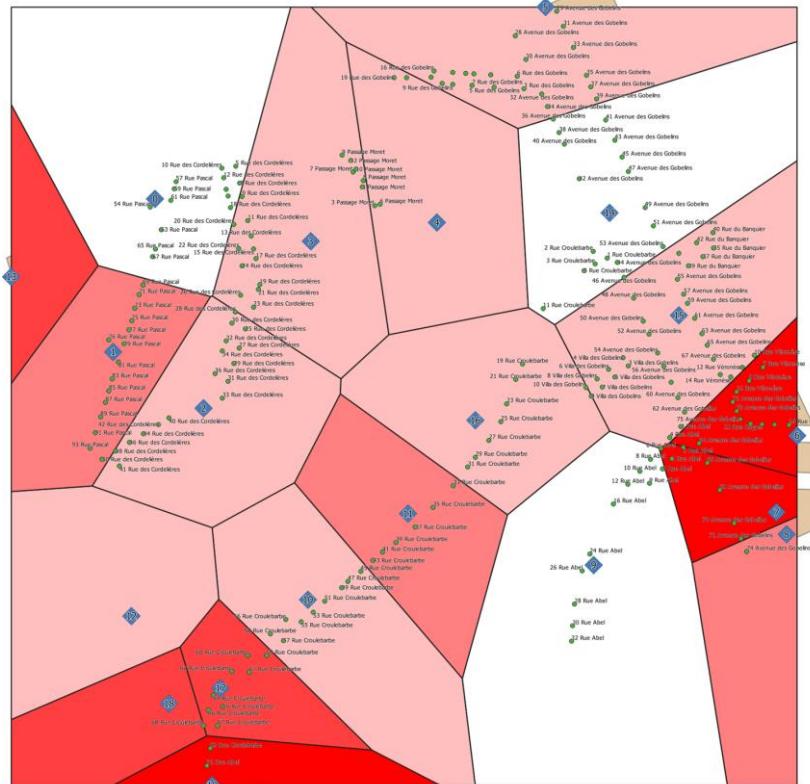


Density of points of interest in Paris
OSM Data

Spatial dependence

By construction, all points in a Voronoi cell spatially depend on the point in the center of the cell. See appendix spatial dependence.

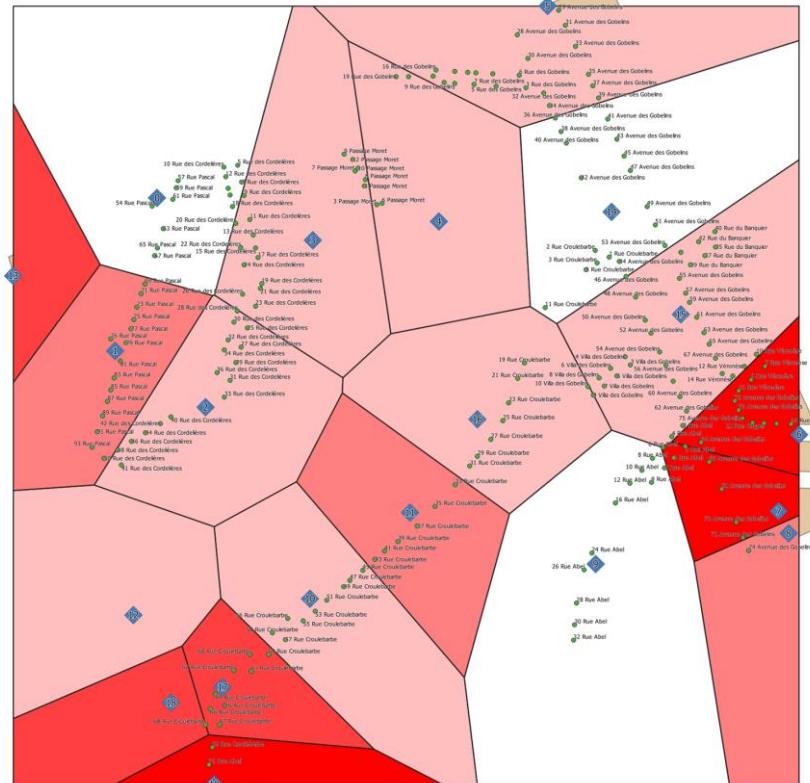
Be careful, this is only a simple model
that is based on a Euclidean space.



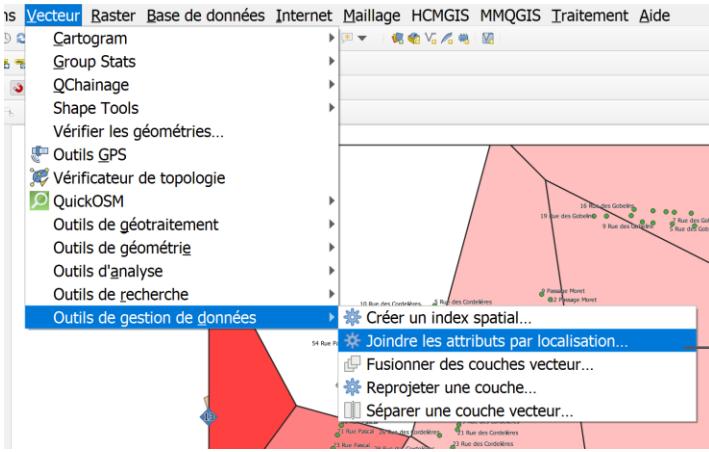
Spatial join

How to retrieve the identifier of the cell (and therefore of the policeman) on the address on which it depends

A spatial join aims to retrieve fields from a table on a specific layer using a geometric predicate.



Spatial join



Joindre les attributs par localisation

Cet algorithme prend une couche vectorielle d'entrée et crée une nouvelle couche vectorielle qui est une version étendue de celle d'entrée, avec des attributs supplémentaires.

Les attributs supplémentaires et leurs valeurs sont extraits d'une deuxième couche vectorielle. Un critère spatial est appliqué pour sélectionner les valeurs de la deuxième couche qui sont ajoutées à chaque élément de la première couche résultante.

Paramètres **Journal**

Couche d'base
adresses [IGNF:LAMB93]
 Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Joindre la couche
policiers_voronoi [IGNF:LAMB93]
 Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Prédicat géométrique
 intersecte overlaps
 contient within
 est égal croise
 touche

Champs à ajouter (laisser vide pour utiliser tous les champs) [optionnel]
0 options sélectionnées

Type de jointure
Créer une entité distincte pour chaque entité correspondante (un à plusieurs)

Supprimer les enregistrements qui ne peuvent être joints

Préfixe de champ joint [optionnel]
[]

Couche issue de la jointure spatiale [optionnel]
lier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/adresses_dependance_policier.shp
 Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

Entités non joignables à partir de la première couche [optionnel]
[Ignorer la sortie]
 Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

0%

Exécuter comme processus de lot... Exécuter Fermer Aide

Result of the spatial join

adresses_dependance_policier — Total des entités: 205, Filtrées: 205, Sélectionnées: 0

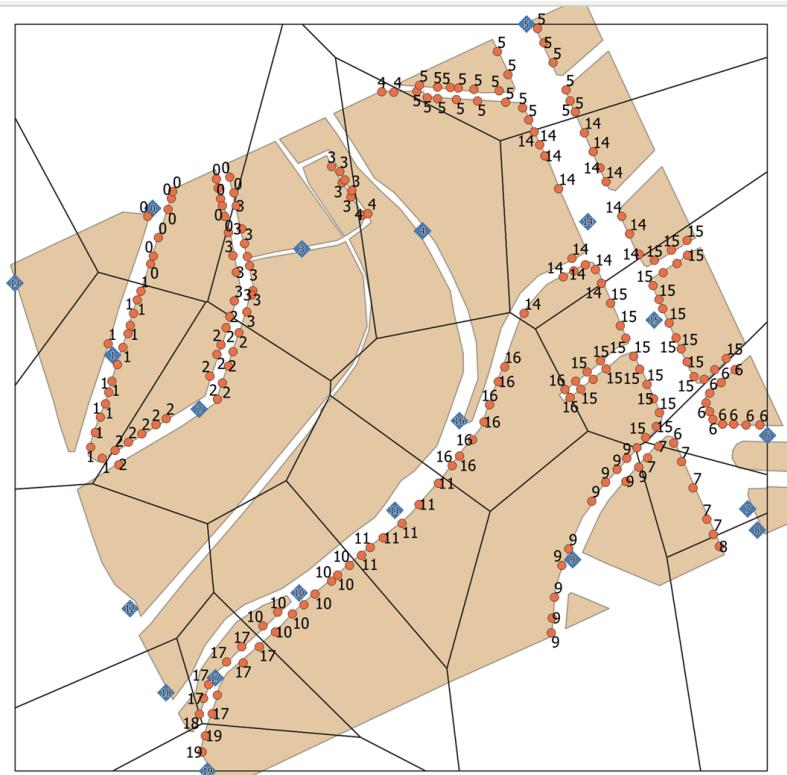
	id	num	rue		id_2	surface	dens
1	24	16	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
2	23	14	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
3	41	5	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
4	25	18	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
5	19	54	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
6	18	57	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
7	22	12	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
8	21	10	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
9	15	63	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
10	14	65	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
11	17	59	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
12	16	61	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
13	13	67	Rue Pascal		0	40340,536	24,789
14	42	7	Rue des Corde...		0	40340,536	24,789
15	20	76	Rue Pascal		1	18100,814	55,246
16	12	69	Rue Pascal		1	18100,814	55,246
17	7	79	Rue Pascal		1	18100,814	55,246
18	6	81	Rue Pascal		1	18100,814	55,246

Table from the address layer

Couches

- adresses
- adresses_dependance_policier
- policier
- policiers_voronoi
- reverberes
- ilots
- bievre
- osm_topographie
 - railways
 - points
 - buildings
 - roads
 - Polygones de Voronoi
 - natural [243]
- emprise_quartier
- archives_AD075CA_STDF0353_6
- OpenStreetMap

Parcourir Couches



It is therefore possible to display a label on the address points relating to the identifier of the police officer.

Méthode de création d'un réseau en étoile (adresses -> policiers)

Réaliser les opérations suivantes (dans cet ordre) :

1. calculer les coordonnées x,y des points adresses ([corrections](#))
2. calculer les coordonnées x,y des points policiers ([corrections](#))
3. Réaliser deux jointures spatiales successives :
 - a. la première à partir de la couche policiers_Voronoi en récupérant les attributs de policiers, cela donnera une couche temporaire (voir [corrections](#))
 - b. la seconde à partir de la couche temporaire créée ci-dessus, en récupérant les attributs de la couche adresses, pour obtenir une deuxième couche temporaire.

Résultat d'une double jointure spatiale (coordonnées XY)

Couches

- ✓ adresses
- ✓ adresses_dependance_policier
- ✓ policier
- ✓ Couche issue de la jointure spatiale
- ✓ Couche issue de la jointure spatiale
- ✓ policiers_voronoi
- ✓ reverberes
- ✓ ilots
- ✓ bievre
- ✓ osm_topographie
 - ✓ railways
 - ✓ points
 - ✓ points copier
 - ✓ buildings
 - ✓ roads
- ✓ Polygones de Voronoï
- ✓ natural [243]
- ✓ emprise_quartier
- ✓ archives_AD075CA_STDF0353_georef
- ✓ OpenStreetMap

Boîte à outils de traitements

Couche issue de la jointure spatiale — Total des entités: 207, Filtrées: 207, Sélectionnées: 0

	id	surface	dens		id_2	x_policier	y_policier		id_3	num	rue	x_adresse	y_adresse
1	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		41	5 Rue des Corde...	652199,13685...	6859655,0767	
2	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		25	18 Rue des Corde...	652194,72951...	6859620,7105	
3	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		42	7 Rue des Corde...	652202,59579...	6859641,0736	
4	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		22	12 Rue des Corde...	652189,15059...	6859645,2857	
5	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		21	10 Rue des Corde...	652187,53270...	6859653,3472	
6	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		24	16 Rue des Corde...	652192,80478...	6859630,1668	
7	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		23	14 Rue des Corde...	652191,18689...	6859636,0247	
8	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		17	59 Rue Pascal	652148,03394...	6859636,3036	
9	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		16	61 Rue Pascal	652145,35606...	6859626,7637	
10	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		19	54 Rue Pascal	652127,78245...	6859620,8500	
11	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		18	57 Rue Pascal	652149,54025...	6859642,3289	
12	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		13	67 Rue Pascal	652129,95823...	6859579,6218	
13	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		15	63 Rue Pascal	652137,09925...	6859602,2722	
14	0	40340,536	24,789		0	652132,11257...	6859627,6863...		14	65 Rue Pascal	652132,35717...	6859586,2049	
15	1	18100,814	55,246		1	652097,10603...	6859500,3397...		0	93 Rue Pascal	652077,85111...	6859420,3436	
16	1	18100,814	55,246		1	652097,10603...	6859500,3397...		40	50 Rue des Corde...	652087,97685...	6859410,8036	
17	1	18100,814	55,246		1	652097,10603...	6859500,3397...		20	76 Rue Pascal	652093,36051...	6859510,2758	
18	1	18100,814	55,246		1	652097,10603...	6859500,3397...		10	73 Rue Pascal	652115,11830	6859536,7199	

Montrer toutes les entités

Couche Voronoï

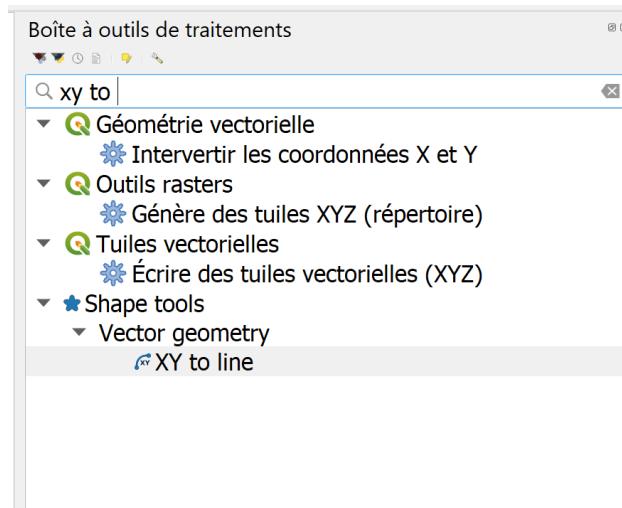
Couche policiers

Couche adresses

Résultat d'une double jointure spatiale (coordonnées XY)

Réaliser les opérations suivantes (dans cet ordre) :

4. Avec l'algorithme XY to Line, il est possible de connecter les adresses (dont on a extrait les coordonées) aux policiers (dont on connaît également les coordonnées). Ces informations sont stockées dans une table unique.



!!! Attention, selon les versions de Qgis, il est possible que le plugin XY to Line ne soit pas présent.
Il est alors nécessaire d'installer le plugin ShapeTools (voir dans gestionnaire d'extension)

XY coordinates to Lines

XY to line

Paramètres Journal

Input layer
réseau_etoile_adresses_policier [EPSG:2154]
 Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Input CRS for coordinates within the vector fields
SCR du Projet: EPSG:2154 - RGF93 / Lambert-93

Output layer CRS
SCR du Projet: EPSG:2154 - RGF93 / Lambert-93

Line type
Simple Line

Use the point geometry for the line starting point [optionnel]

Starting X Field (lon) [optionnel]
1.2x_policier

Starting Y Field (lat) [optionnel]
1.2y_policier

Use the point geometry for the line ending point [optionnel]

Ending X Field (lon) [optionnel]
1.2x_adresse

Ending Y Field (lat) [optionnel]
1.2y_adresse

Show starting point [optionnel]

Show ending point [optionnel]

Break lines at -180, 180 boundary for better rendering [optionnel]

Output line layer
[Créer une couche temporaire]

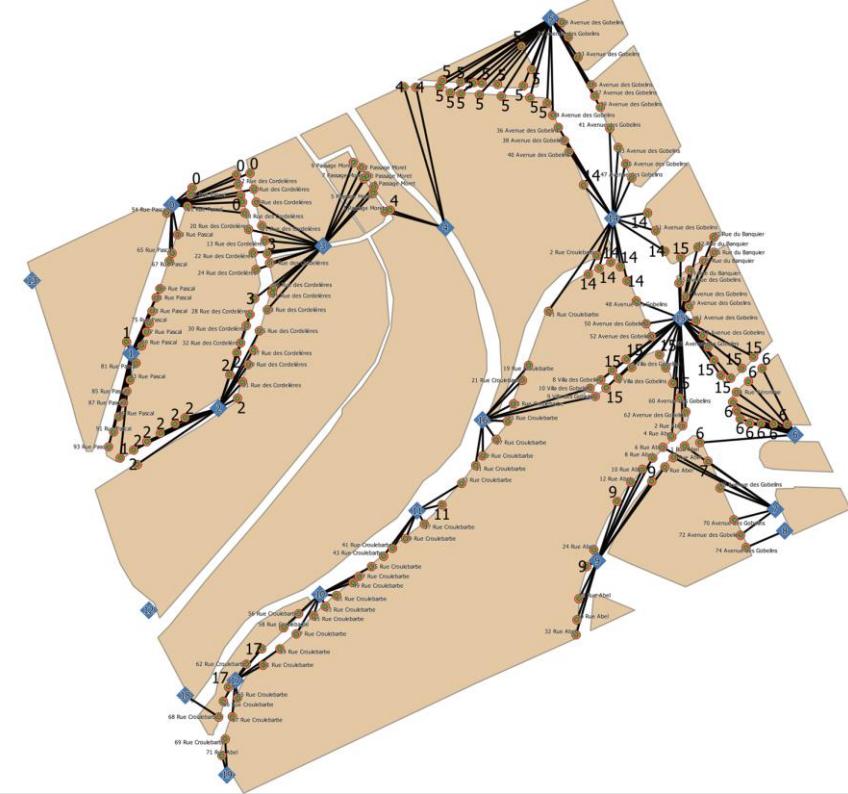
Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

Output point layer [optionnel]
rs/Atelier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/reseau_etoile_adresses_policier.shp

Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

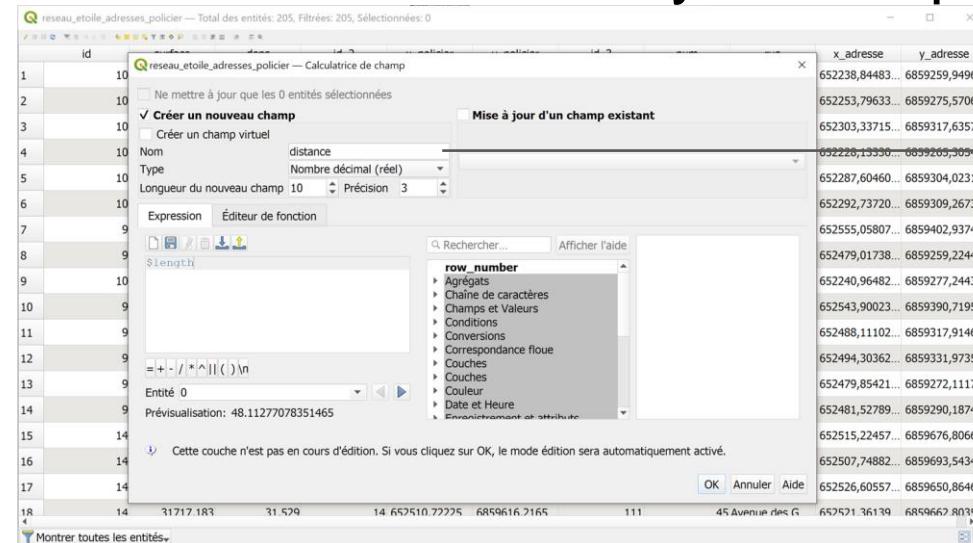
0% Annuler Exécuter Fermer Aide

Exécuter comme processus de lot...



Who is furthest away from a police officer?

Calculating the length of rows in the field calculator of the attribute table.



	id	surface	dens	id_2	x_policiер	y_policiер	id_3	num	rue	x_adresse	y_adresse	distance
1	4	24974,653	40,041	4	652366,82179...	6859607,9779...	72	19 Rue des Gobel...	652331,30149...	6859728,8858...	126,018	
2	4	24974,653	40,041	4	652366,82179...	6859607,9779...	71	17 Rue des Gobel...	652341,67829...	6859728,7742...	123,385	
3	5	24825,892	40,281	5	652457,30895...	6859787,6046...	70	15 Rue des Gobel...	652361,87398...	6859729,3321...	111,819	
4	7	6978,484	143,298	7	652650,04400...	6859366,7911...	139	6 Rue Abel	652553,49597...	6859419,8415...	110,163	
5	5	24825,892	40,281	5	652457,30895...	6859787,6046...	69	13 Rue des Gobel...	652371,13499...	6859723,8648...	107,185	
6	5	24825,892	40,281	5	652457,30895...	6859787,6046...	78	16 Rue des Gobel...	652364,27292...	6859734,4647...	107,143	
7	15	25538,250	39,157	15	652568,54583...	6859530,7062...	138	4 Rue Abel	652561,08331...	6859428,8793...	102,100	
8	5	24825,892	40,281	5	652457,30895...	6859787,6046...	68	9 Rue des Gobel...	652380,06126...	6859723,1953...	100,577	
9	9	48589,395	20,581	9	652497,47612...	6859322,8262...	140	8 Rue Abel	652544,84865...	6859410,8594...	99,970	
10	16	22945,990	43,581	16	652398,87283...	6859443,2358...	156	9 Villa des Gobel...	652495,47519...	6859463,4687...	98,698	

An ascending ranking over the distance makes it possible to see which are the furthest points, here the 10 closest

Exploration from street lamps

The second step will be to analyze the lighting of the street lamps and identify the least lit address points.

Each street lamp diffuses lighting at 40 meters.

But how are the least enlightened addresses.

To understand this we will study the diffusion of lighting from continuous functions. We will start with the calculation of a "heat map" modeling the diffusion of lighting from the street light layer.

Creating a heat map

A heat map allows the study of continuous phenomena (as opposed to discrete)

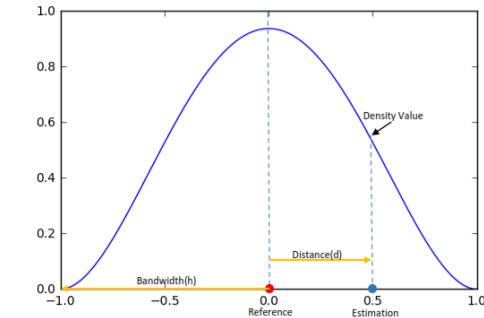
The model is based on several parameters:

- the radius of diffusion of the phenomenon,
- the mathematical model of diffusion,
- the resolution of a pixel and therefore the resolution of the image

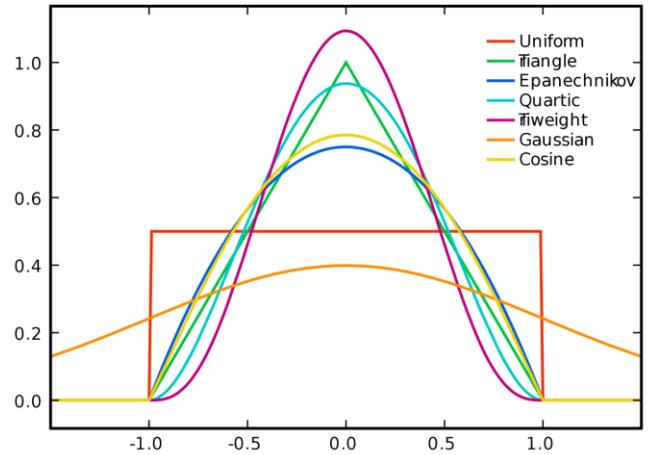
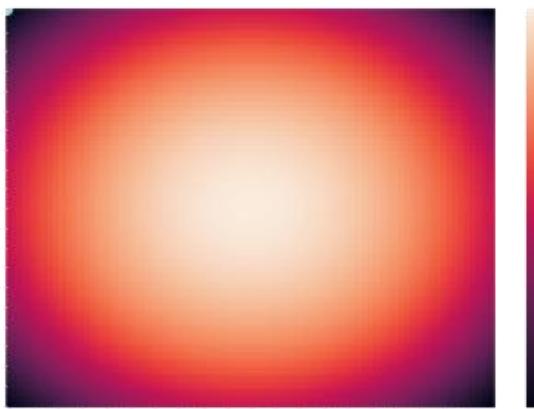
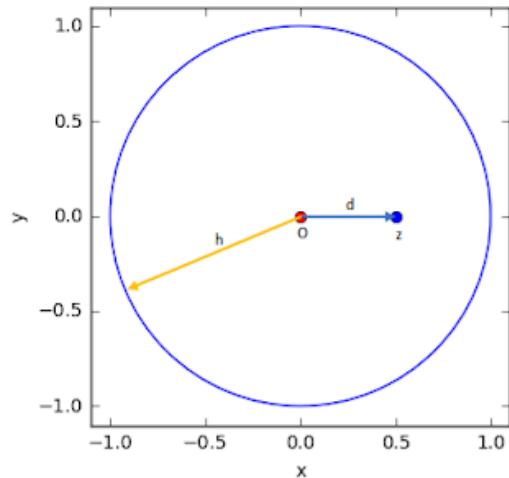
The output is a raster.

Creating a heat map

About the mathematical model of diffusion.



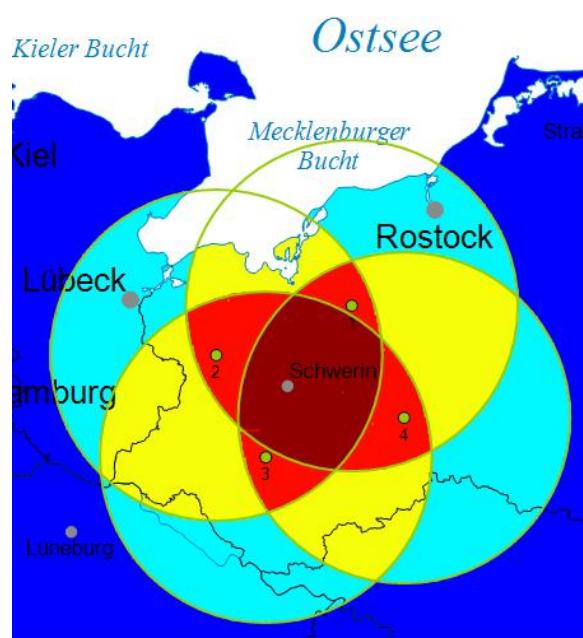
Example of a quadratic model



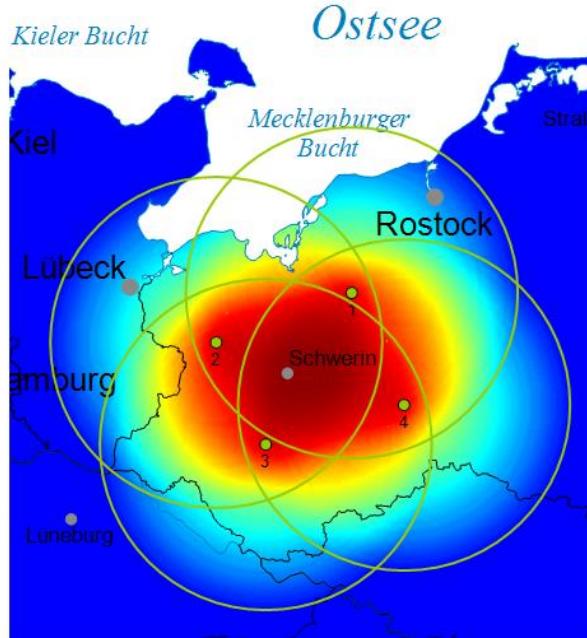
Other models are possible.

Creating a heat map

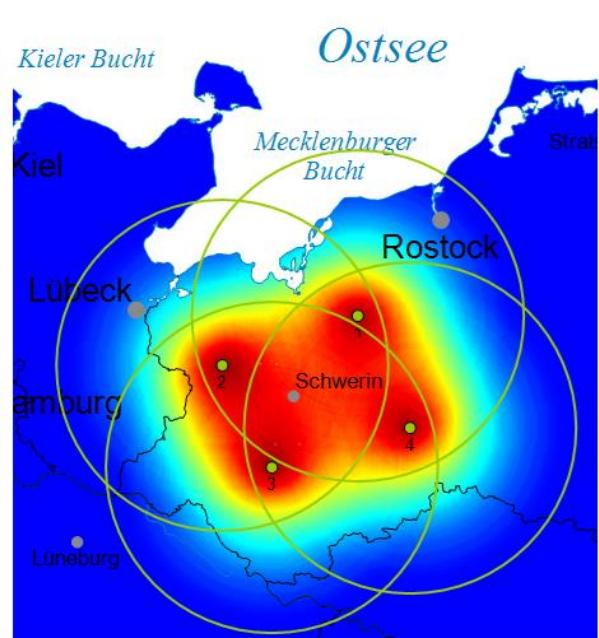
The choice of a mathematical model of diffusion and its parameters.



Partitionnement



Linéaire



Quadratique

Creating a heat map

Boîte à outils de traitements

carte de ch

- Cartographie
 - Imprimer l'étendue de la mise en page dans l...
- Interpolation
 - Carte de chaleur (Estimation par noyau)
- Outils rasters
 - Convertir une carte en raster
- GRASS
 - Raster (r.*)
 - r.out.gridatb
 - r.out.pov
 - r.random
 - r.reclass
 - r.surf.idw
 - Vecteur (v.*)
 - v.distance
 - v.drape
 - v.out.dx
 - v.patch
 - v.reclass

Carte de chaleur (Estimation par noyau)

Paramètres Journal

Couche de point
reverberes [IGNF:LAMB93]

Rayon
40,000000 mètres

Output raster size
Lignes 1395 Colonnes 1529
Taille du pixel en X 0,500000 Taille du pixel en Y 0,500000

Paramètres avancés

Rayon depuis un champ [optionnel]

Weight from field [optionnel]

Kernel shape
Quadratique

Decay ratio (Triangular kernels only) [optionnel]
0,000000

Output value scaling
Raw

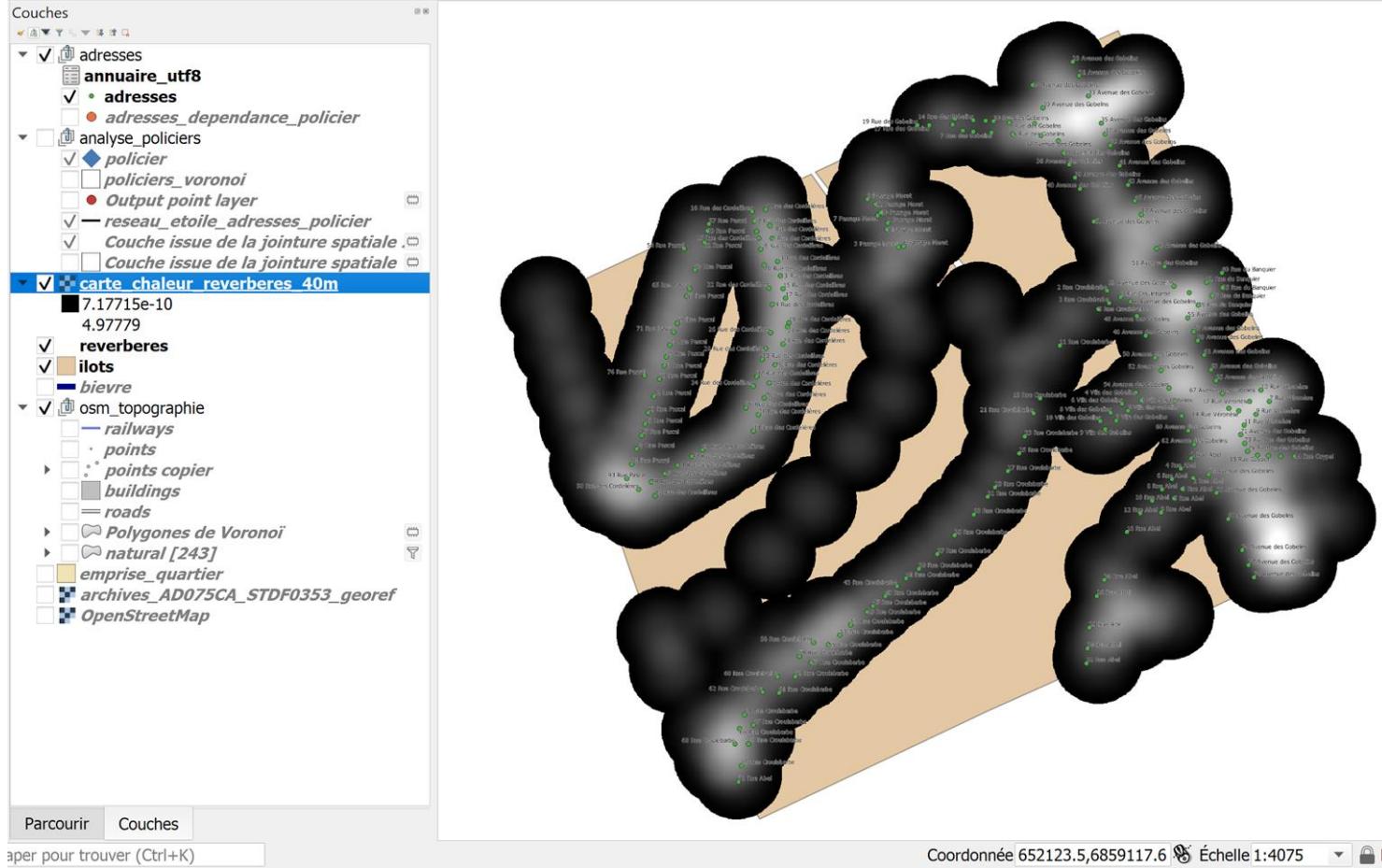
Heatmap
E:/data/Ateliers/Atelier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/carte_chaleur_reverberes_40m.tif

✓ Ouvrir le fichier de sortie après l'exécution de l'algorithme

Exécuter comme processus de lot... 0%

Exécuter Annuler Fermer Aide

Creating a heat map



Heat map symbology

Propriétés de la couche — carte_chaleur_reverberes_40m — Symbologie

Rendu des bandes raster

Type de rendu: Pseudo-couleur à bande unique

Bande: Bande 1 (Gray)

Min: 0 Max: 4,977788

Paramètres de valeurs Min/Max

Interpolation: Linéaire

Palette de couleur: (Color bar showing a gradient from light orange to dark red)

Suffixe de l'étiquette d'unité:

Précision des étiquettes: 4

Valeur	Couleur	Étiquette
4,977788	(Dark red square)	4,9778

Mode: Continu

Classe: 5

Écarter les valeurs en dehors de la plage

Rendu de la couleur

Mode de fusion: Multiplier

Luminosité: 0

Contraste: 0

Gamma: 1,00

Saturation: 0

Niveaux de gris: Off

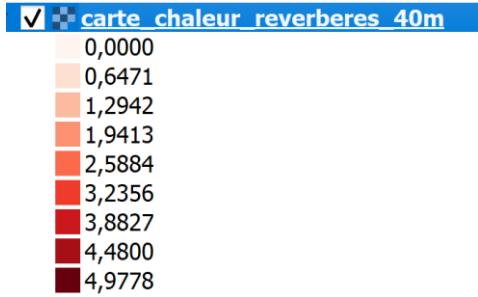
Teinte: Coloriser Force: 100%

Ré-échantillonnage

Zoom avant: Plus proche voisin, arrière: Plus proche voisin, Suréchantillonnage: 2,0, Ré-échantillonnage précoce

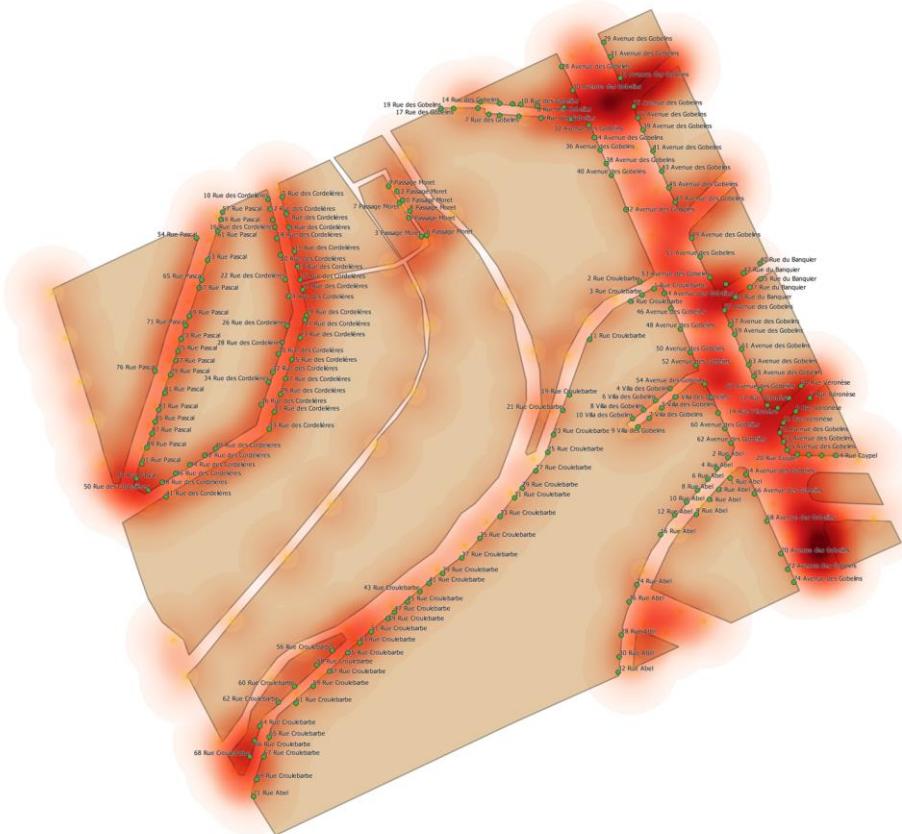
Style: OK, Annuler, Appliquer, Aide

Heat map symbology

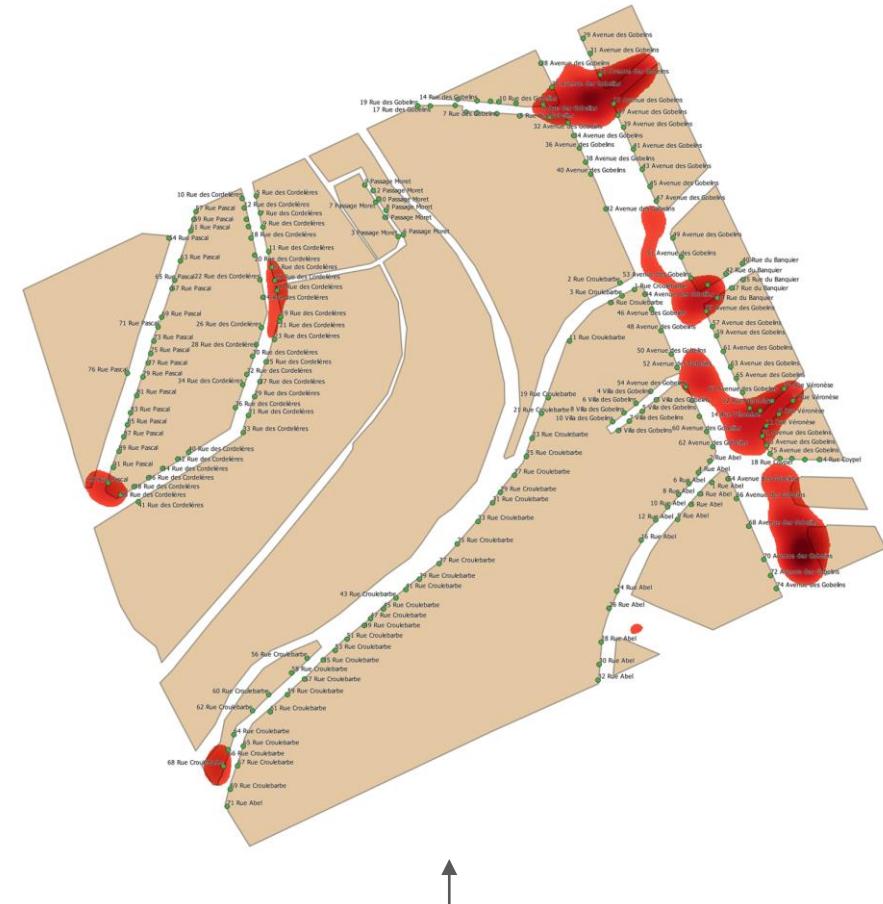
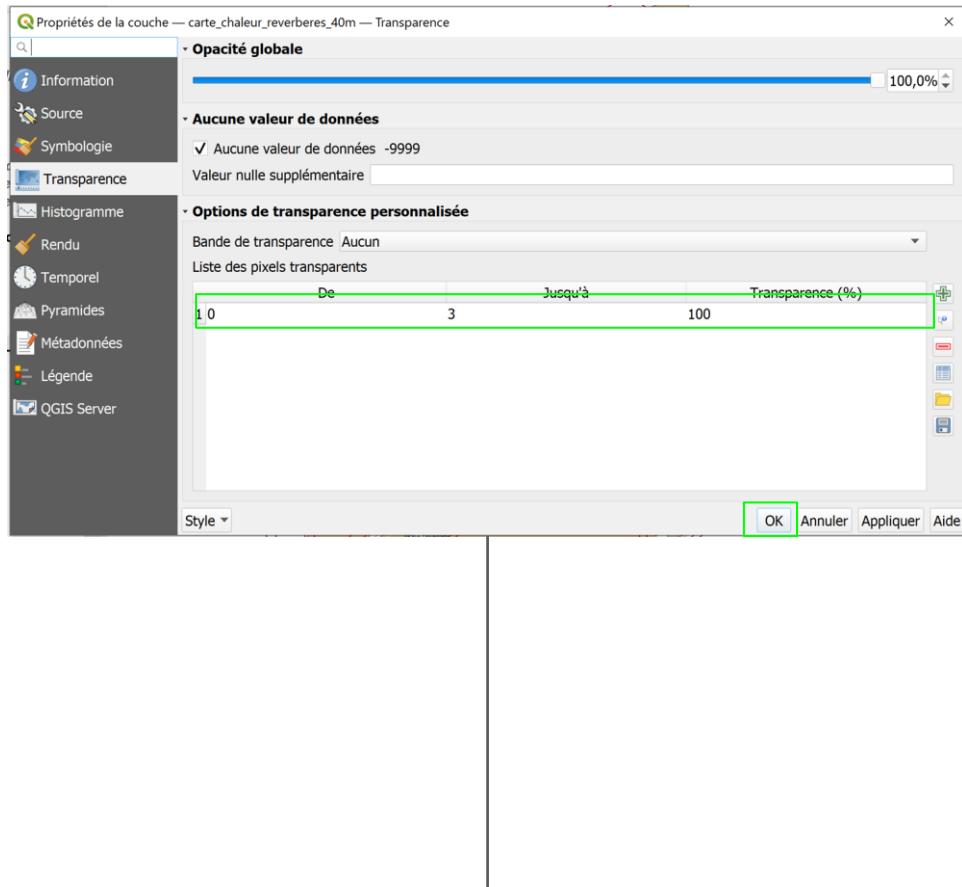


Up to 5 (4.97) street lamps whose brightness is added to the space.

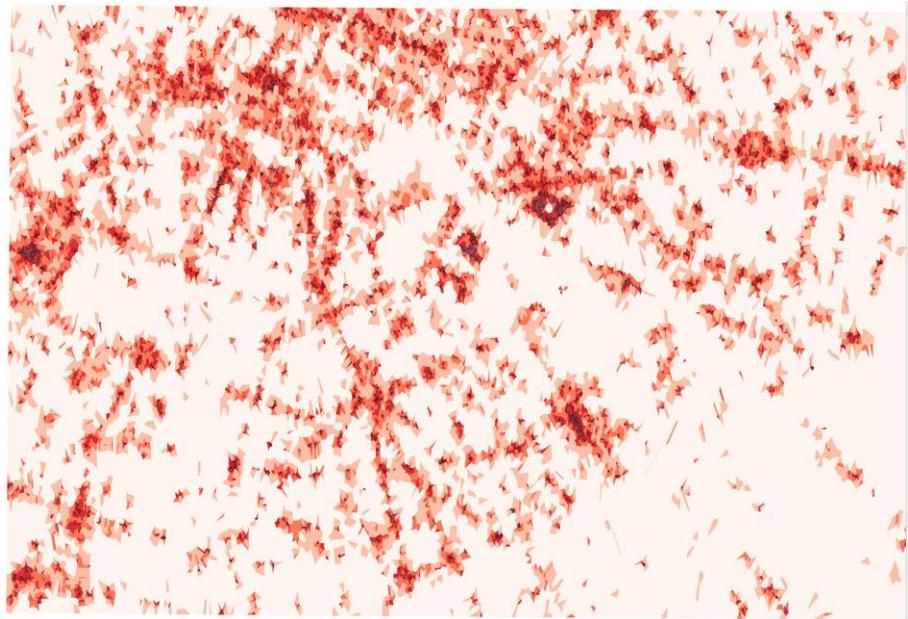
In our model, we do not take into account building blocks, but we could.



Filtrage des valeurs de la carte de chaleur



Comparison discrete model / continuous model Paris POI



Discrete model



Continuous pattern

From raster to vector: extraction of brightness lines

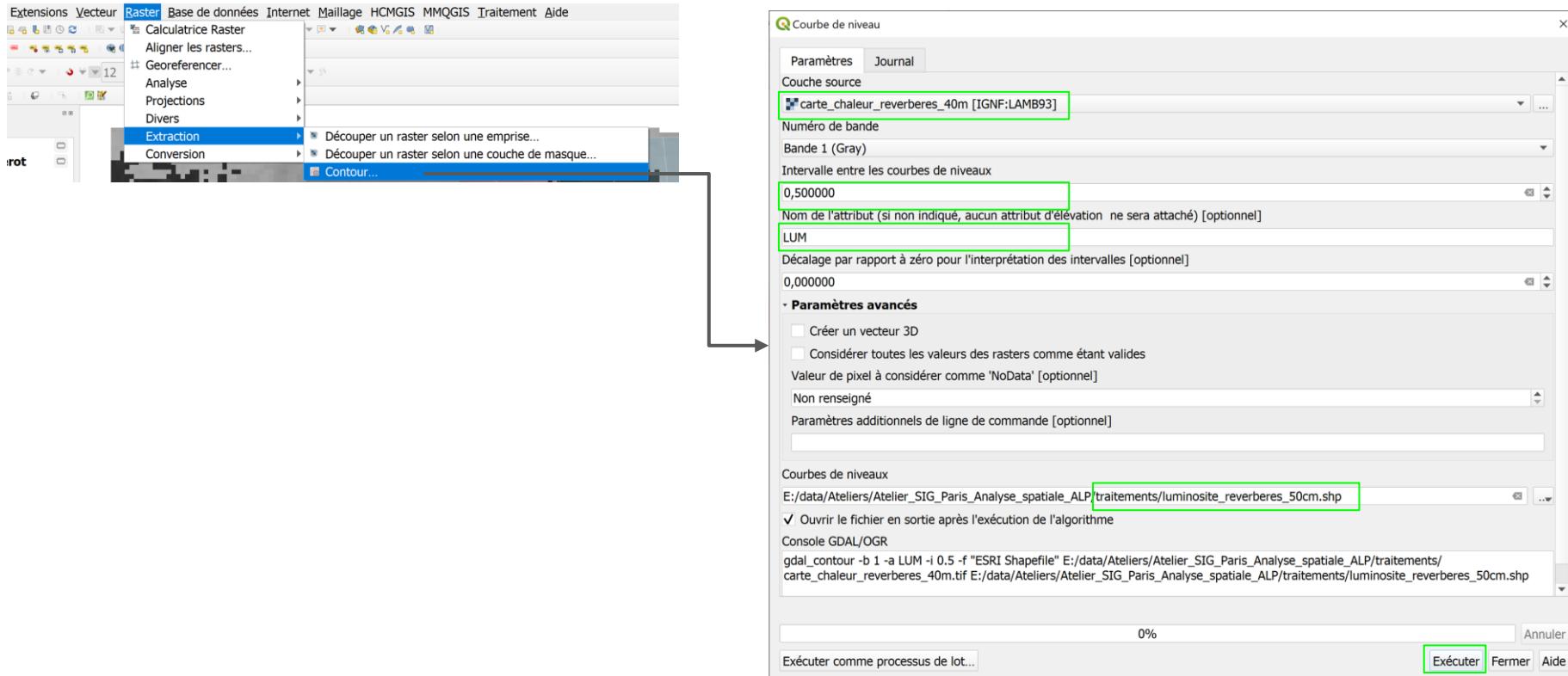
For reasons mainly due to visualization, it is always easier to manipulate vector features.

We will therefore proceed to the extraction of the level lines by interpolation.

Benefits:

- Be able to better select data.
- More interesting symbology and mode of representation.
- Possibility to see other data more than through transparency.

From raster to vector: extraction of brightness lines

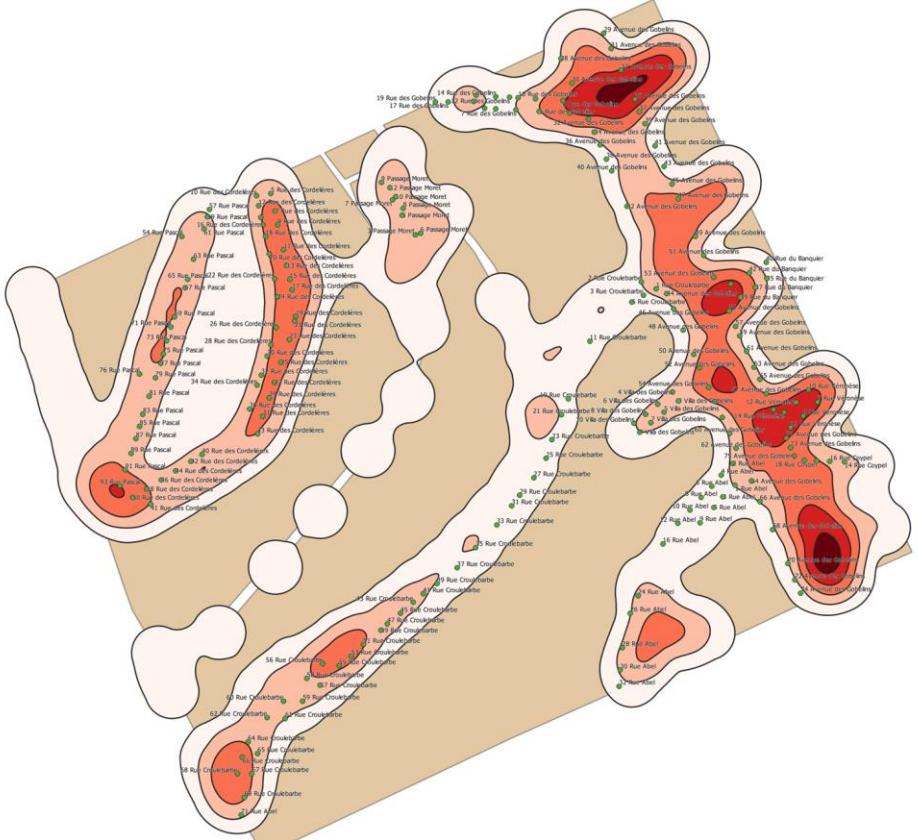


The screenshot illustrates the process of extracting brightness lines from a raster image using QGIS. On the left, the QGIS interface shows the 'Raster' menu open, with 'Extraction' selected. A callout arrow points from this menu to the 'Courbe de niveau' (Contour) dialog box on the right.

Courbe de niveau Dialog (Right Side):

- Paramètres Tab:**
 - Couche source:** carte_chaleur_reverberes_40m [IGNF:LAMB93]
 - Numéro de bande:** Bande 1 (Gray)
 - Intervalle entre les courbes de niveaux:** 0,500000
 - Nom de l'attribut (si non indiqué, aucun attribut d'élévation ne sera attaché) [optionnel]:** LUM
 - Décalage par rapport à zéro pour l'interprétation des intervalles [optionnel]:** 0,000000
- Paramètres avancés:**
 - Crée un vecteur 3D
 - Considérer toutes les valeurs des rasters comme étant valides
 - Valeur de pixel à considérer comme 'NoData' [optionnel]: Non renseigné
 - Paramètres additionnels de ligne de commande [optionnel]:
- Courbes de niveaux:** E:/data/Ateliers/Atelier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/luminosite_reverberes_50cm.shp
- Console GDAL/OGR:** gdal_contour -b 1 -a LUM -i 0.5 -f "ESRI Shapefile" E:/data/Ateliers/Atelier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/carte_chaleur_reverberes_40m.tif E:/data/Ateliers/Atelier_SIG_Paris_Analyse_spatiale_ALP/traitements/luminosite_reverberes_50cm.shp
- Status Bar:** 0% (Progress), Exécuter (Execute), Annuler (Cancel), Fermer (Close), Aide (Help)

Transforming lines into polygons?



We try to identify the least enlightened points.

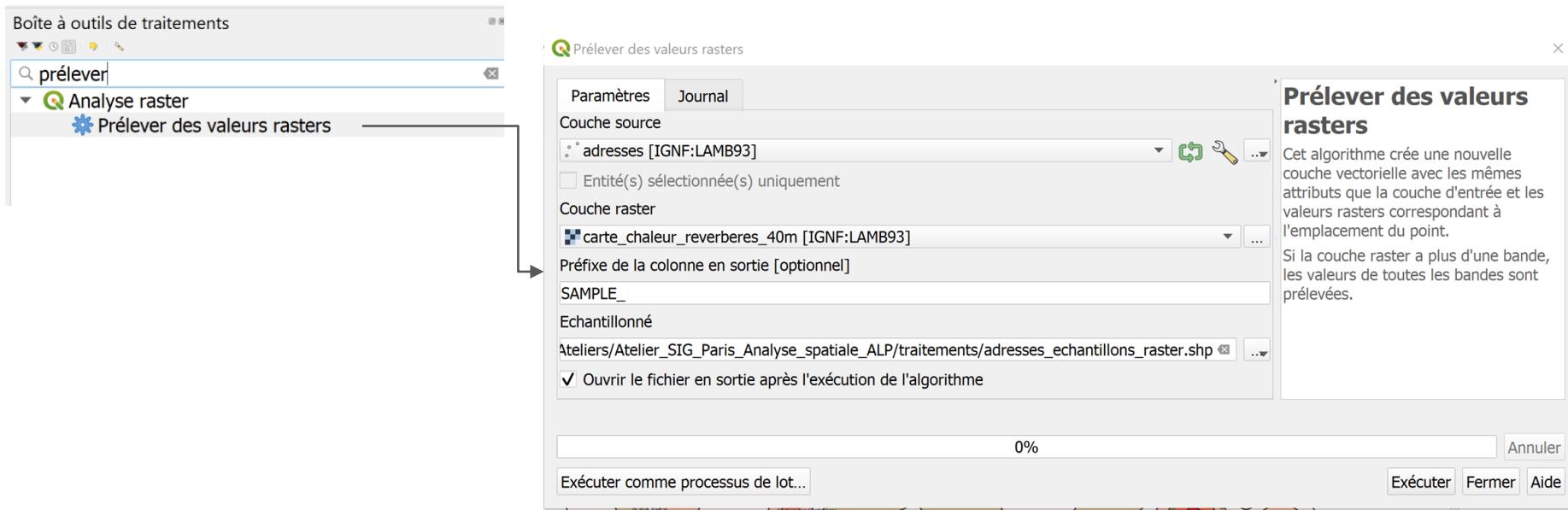
We could try this approach, but it would be long and tedious. Indeed, it would be necessary to extract lines of levels with a tighter step to be able to classify the points according to a criterion of brightness.

Then make an intersection of the points in the polygons of lower light.

This is too long when a single operation on the raster will be enough for us to obtain the level of brightness on all points!

Obtaining the lighting levels of address points

The "Take raster values" treatment allows a point layer to match the raster value (sampling of the pixel in relation to the x,y coordinate of the points considered).



Obtaining the lighting levels of address points

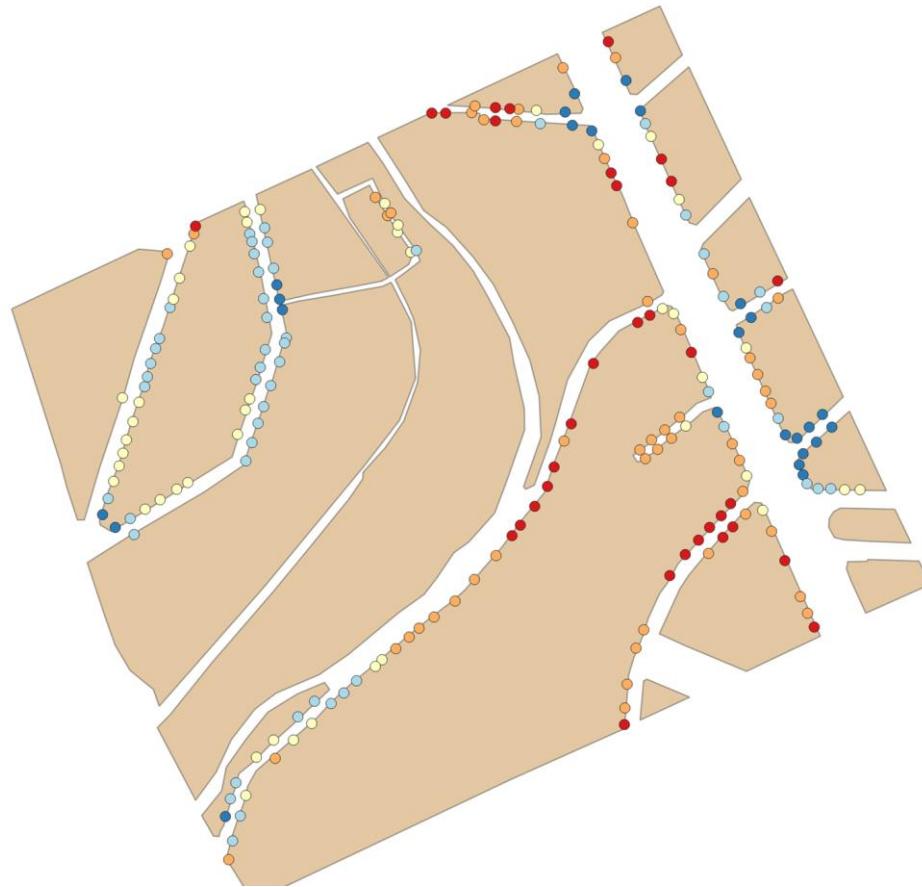
adresses_echantillons_raster — Total des entités: 205, Filtrées: 205, Sélectionnées: 0

	id	num	rue	x_adresse	y_adresse	_Nom	_Sexe	_Age	_Occupatio	SAMPLE_1
1	72		19 Rue des Gobel...	652331,30149...	6859728,8858...	Bélair	homme	37	chapelier	0,7357389926...
2	143		16 Rue Abel	652514,16458...	6859373,6480...	Chnadonnet	femme	47	marchand d in...	0,8087902069...
3	172		25 Rue Croulebarbe	652420,27134...	6859442,2688...	Guérette	femme	34	fontaine	0,8747951388...
4	169		19 Rue Croulebarbe	652438,23546...	6859490,2475...	Martel	femme	80	marchand d in...	0,8813593983...
5	140		8 Rue Abel	652544,84865...	6859410,8594...	Vaillancourt	femme	73	epicier	0,9402576088...
6	199		40 Rue du Banquier	652597,13574...	6859599,9066...	St-Jean	homme	68	ancien echevin	0,9610207080...
7	167		5 Rue Croulebarbe	652489,33838...	6859568,1292...	Labbé	homme	49	couvreur	0,9734205007...
8	139		6 Rue Abel	652553,49597...	6859419,8415...	Parmentier	homme	66	mercier	1,0481580495...
9	84		38 Avenue des G...	652468,86373...	6859682,9434...	St-Pierre	homme	39	fabrique de ga...	1,0508611202...
10	138		4 Rue Abel	652561,08331...	6859428,8793...	Chnadonnet	homme	24	marchand d et...	1,0969482660...
11	109		41 Avenue des G...	652507,74882...	6859693,5434...	Lajoie	homme	29	horloger	1,1150578260...
12	85		40 Avenue des G...	652473,21530...	6859673,3477...	Larivière	homme	46	bureau de roul...	1,1229300498...
13	173		27 Rue Croulebarbe	652410,34086...	6859426,7594...	Batard	homme	20	faiencier	1,1300441026...
14	168		11 Rue Croulebarbe	652455,41854...	6859536,5525...	Petit	homme	35	epicier	1,1351125240...

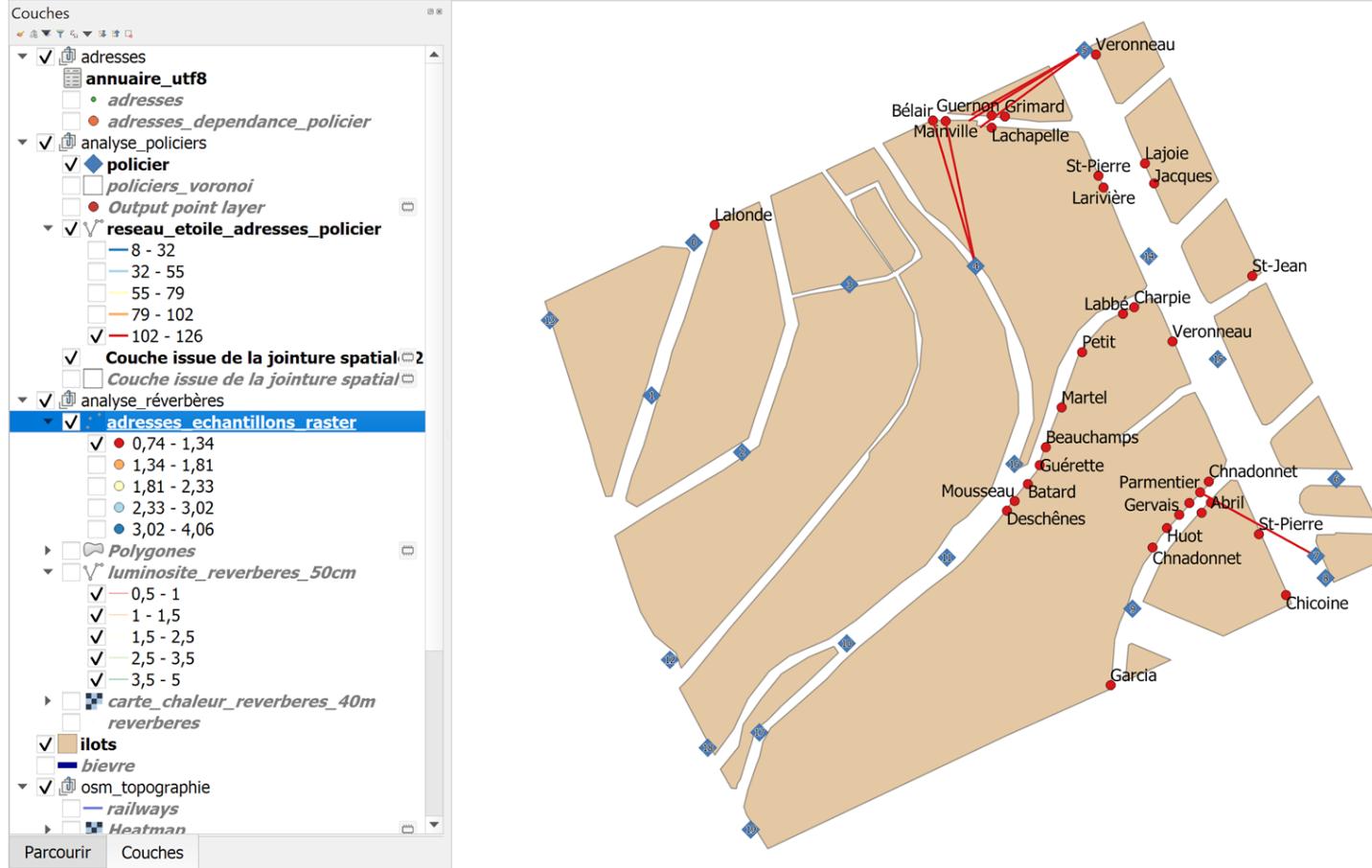
Obtaining the lighting levels of address points

adresses_echantillons_raster

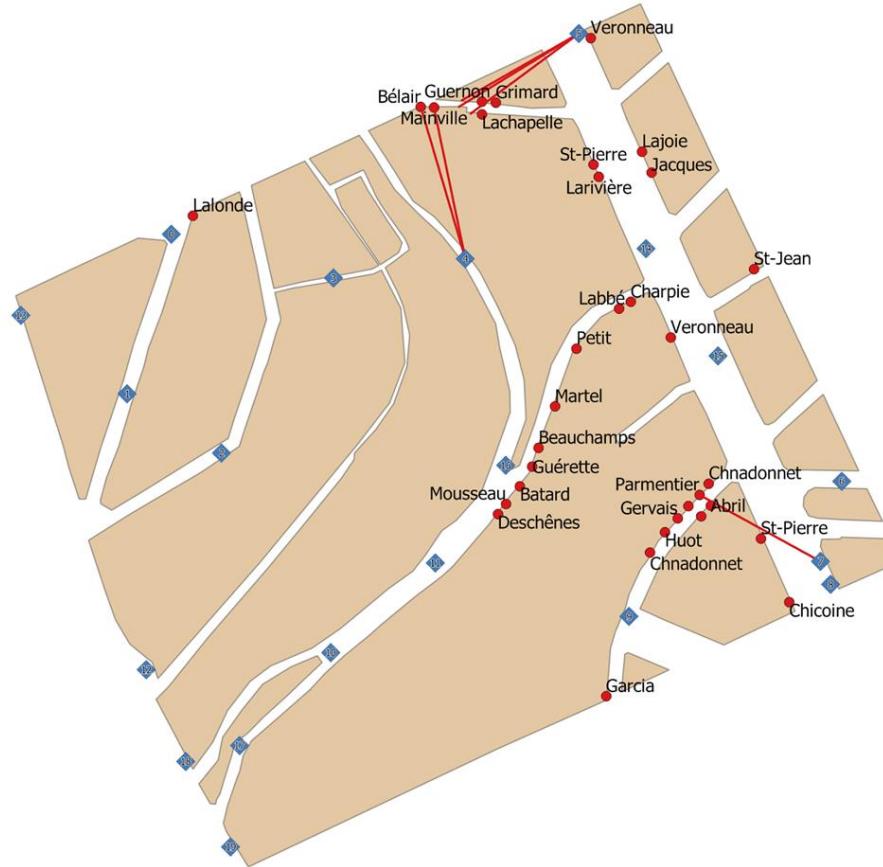
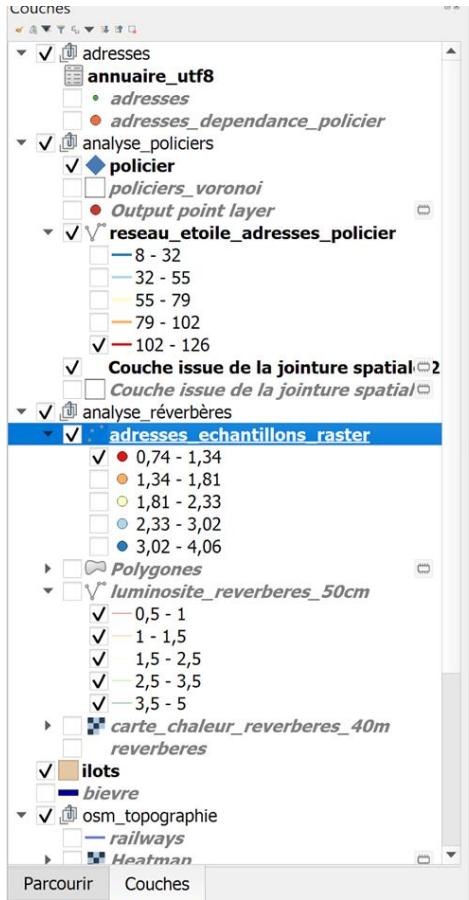
- 0,74 - 1,34
- 1,34 - 1,81
- 1,81 - 2,33
- 2,33 - 3,02
- 3,02 - 4,06



Final phase: who is guilty ?



Final phase: who is guilty ?



Conclusion

Spatial analysis consists of revealing, through processing based on the properties of geographic databases, but also through interactions between data layers, phenomena that are not visible.

It is often an exploratory analysis that can take the form of a tree where each node is a step that does not necessarily lead to a mapping that will succeed in confirming a hypothesis or verifying an intuition.

References

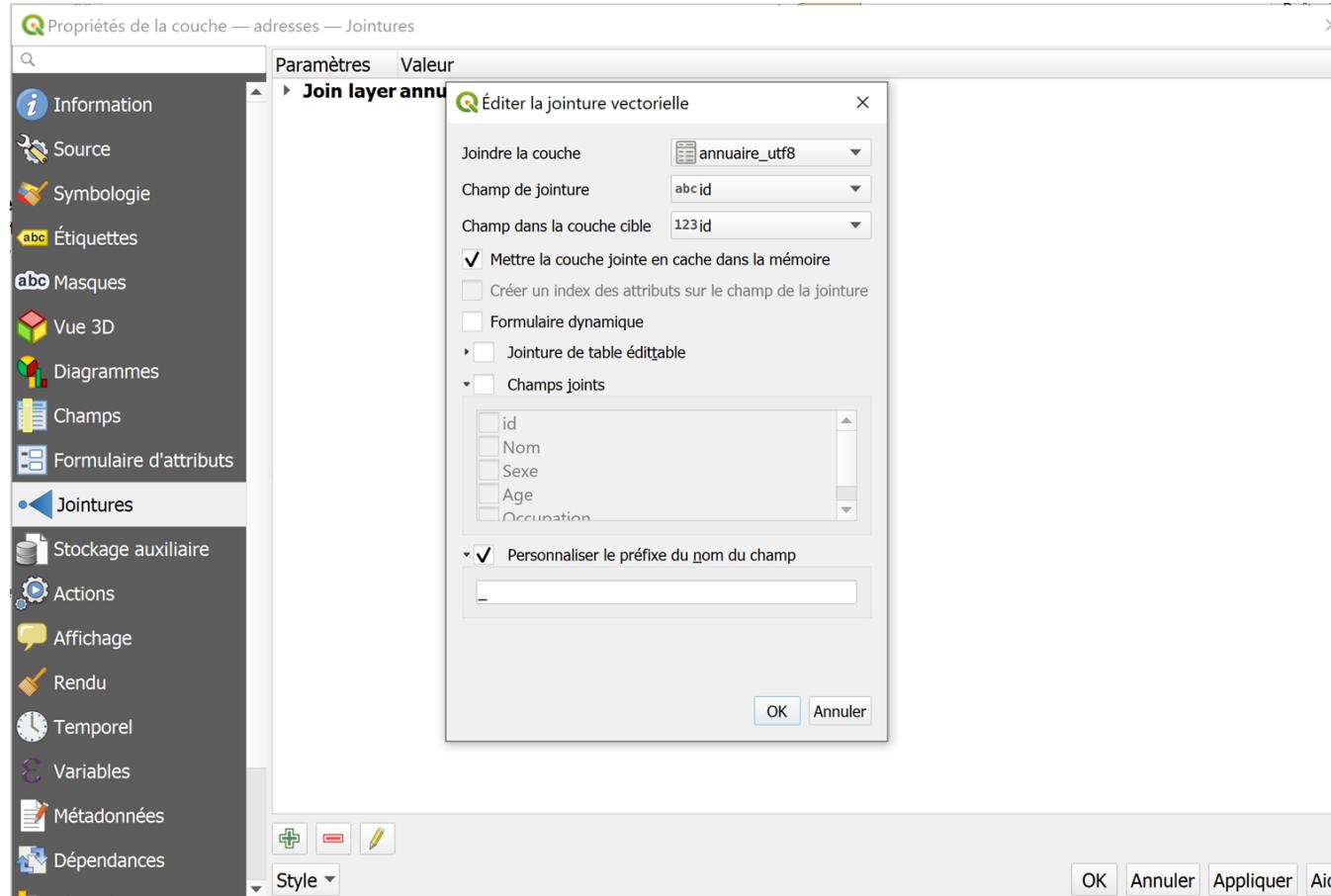
Analyse spatiale: Les localisations, Denise Pumain, Thérèse Saint-Julien, Armand Colin, 2010

Analyse spatiale de l'information géographique, Régis Caloz, Claude Collet, Presses polytechniques, 2011

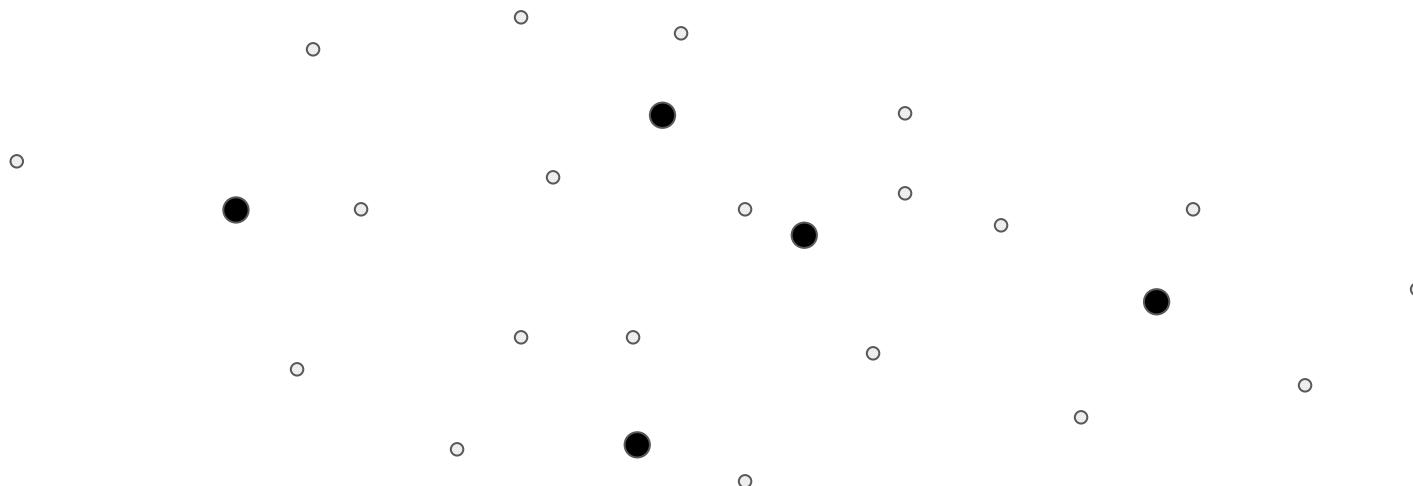
Dictionnaire d'analyse spatiale, Jean-Jacques Bavoux, Laurent Chapelon, Armand Colin, 2014

Annexes

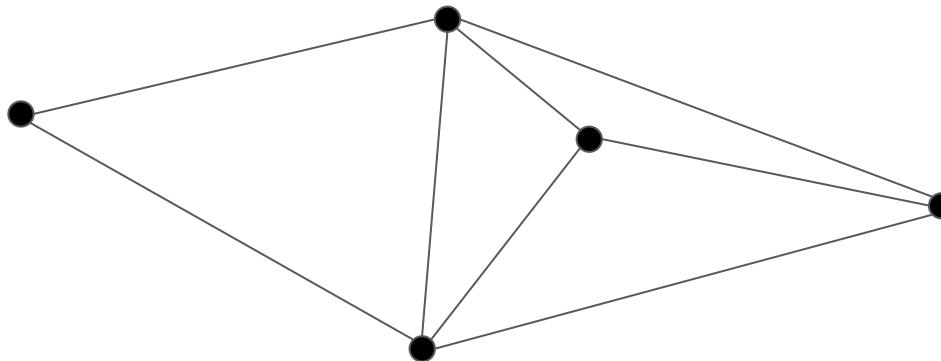
Make a table join



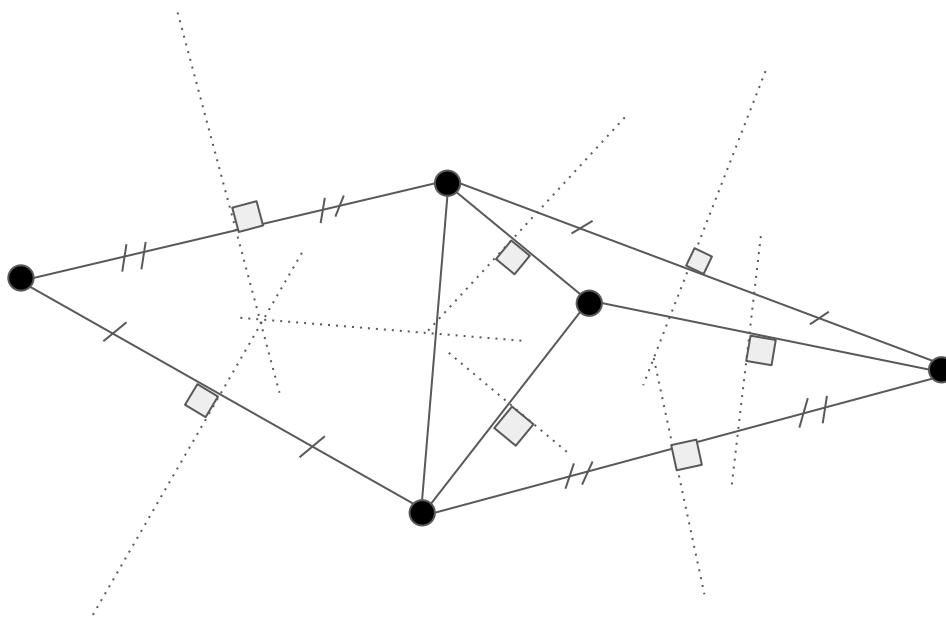
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



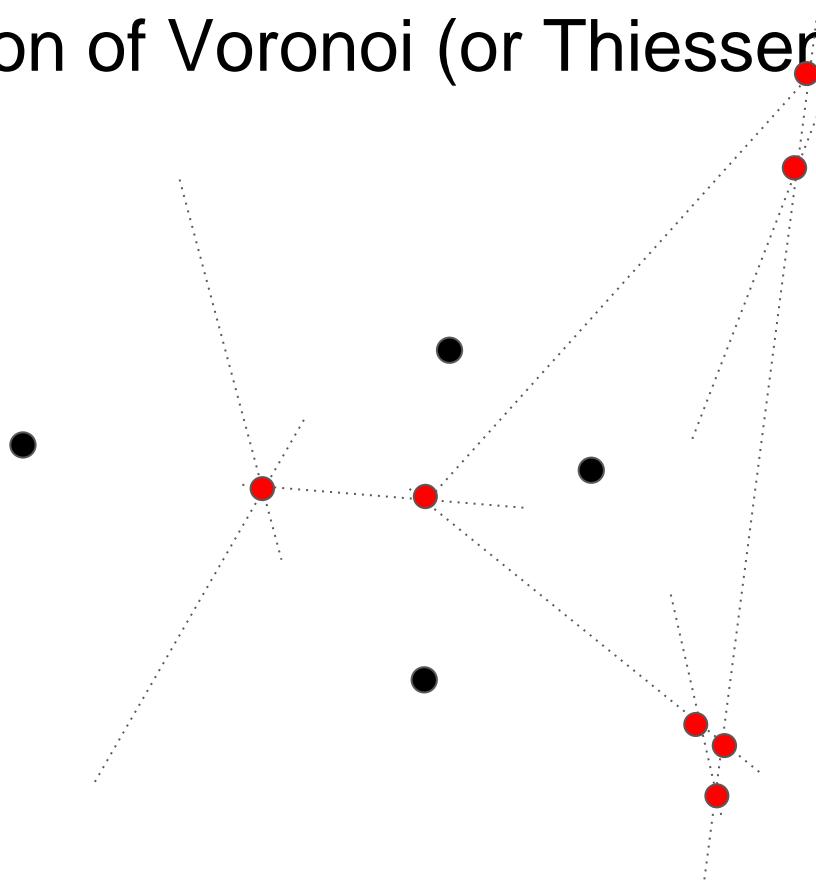
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



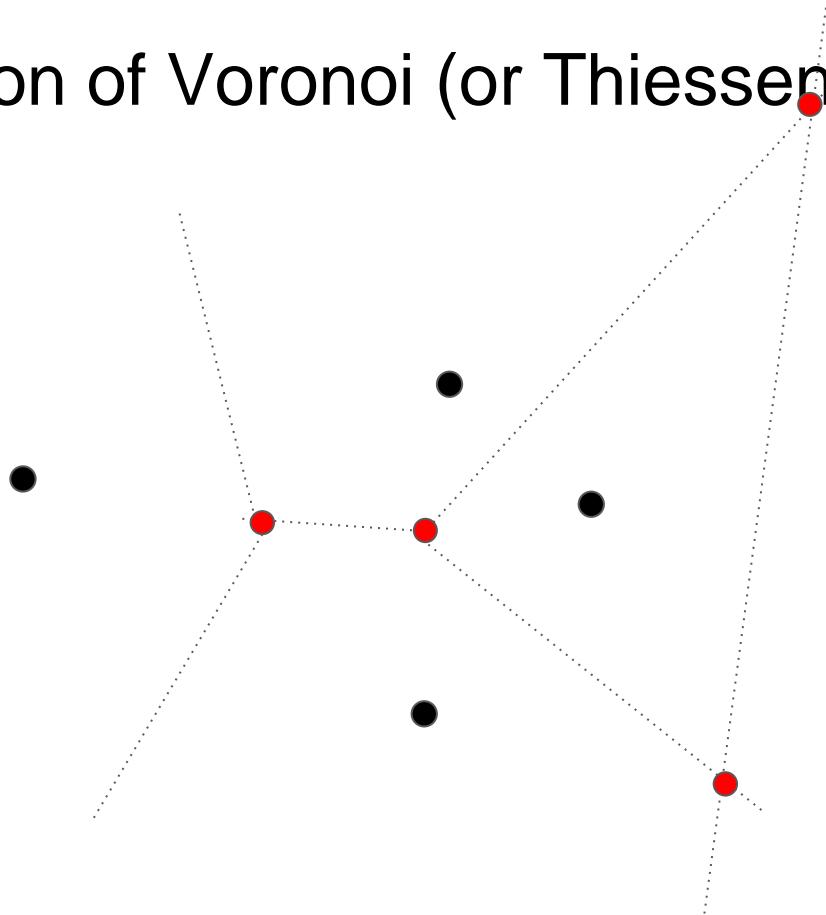
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



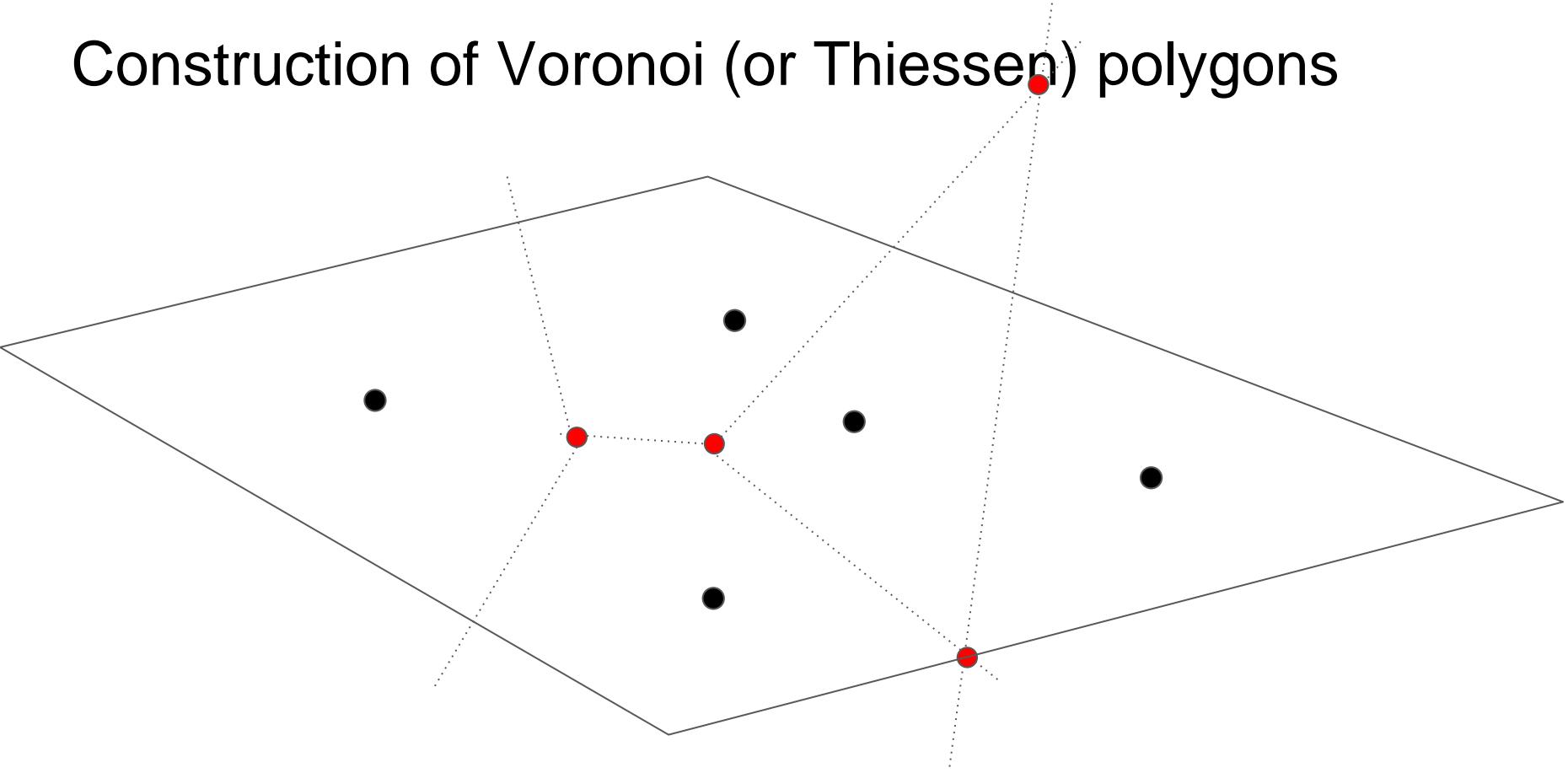
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



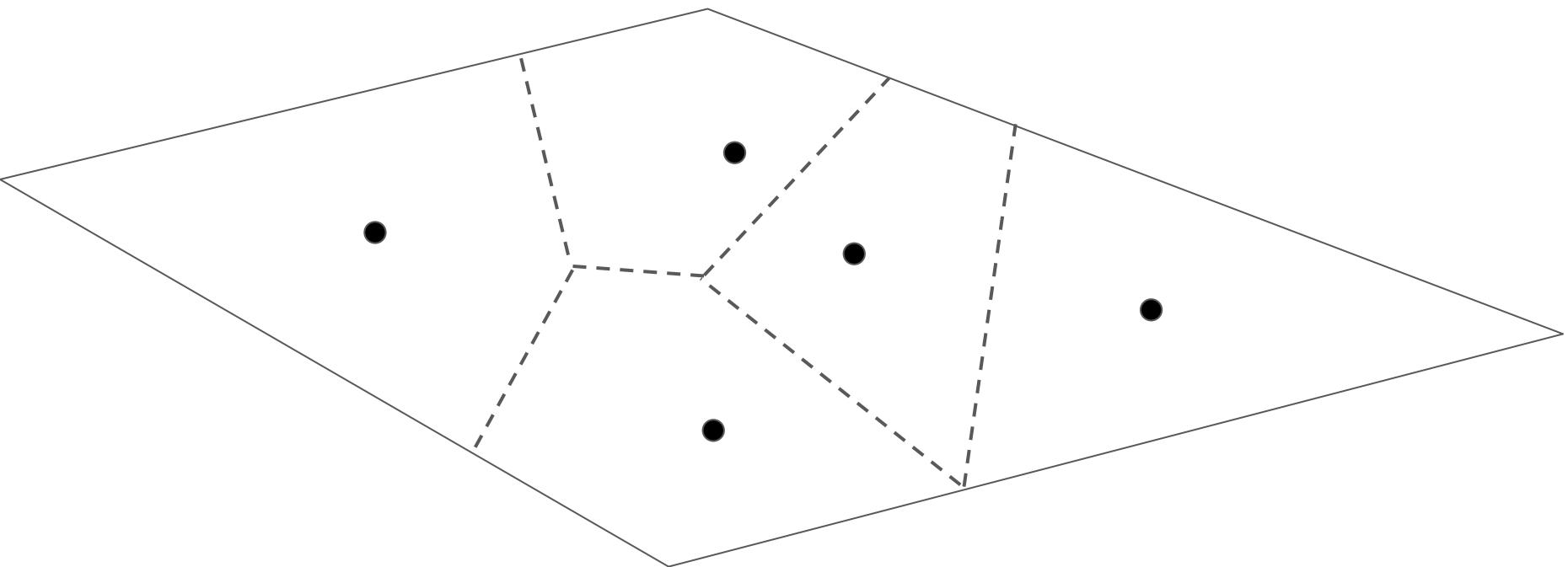
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



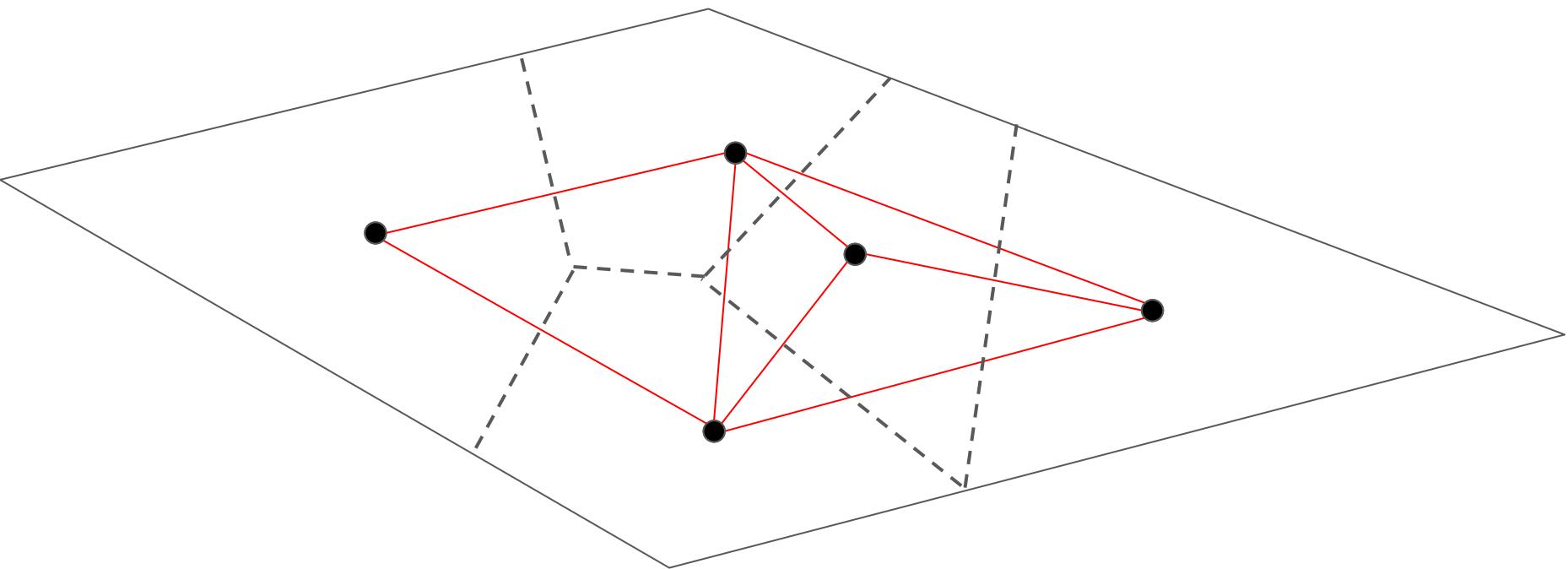
Construction of Voronoi (or Thiessen) polygons



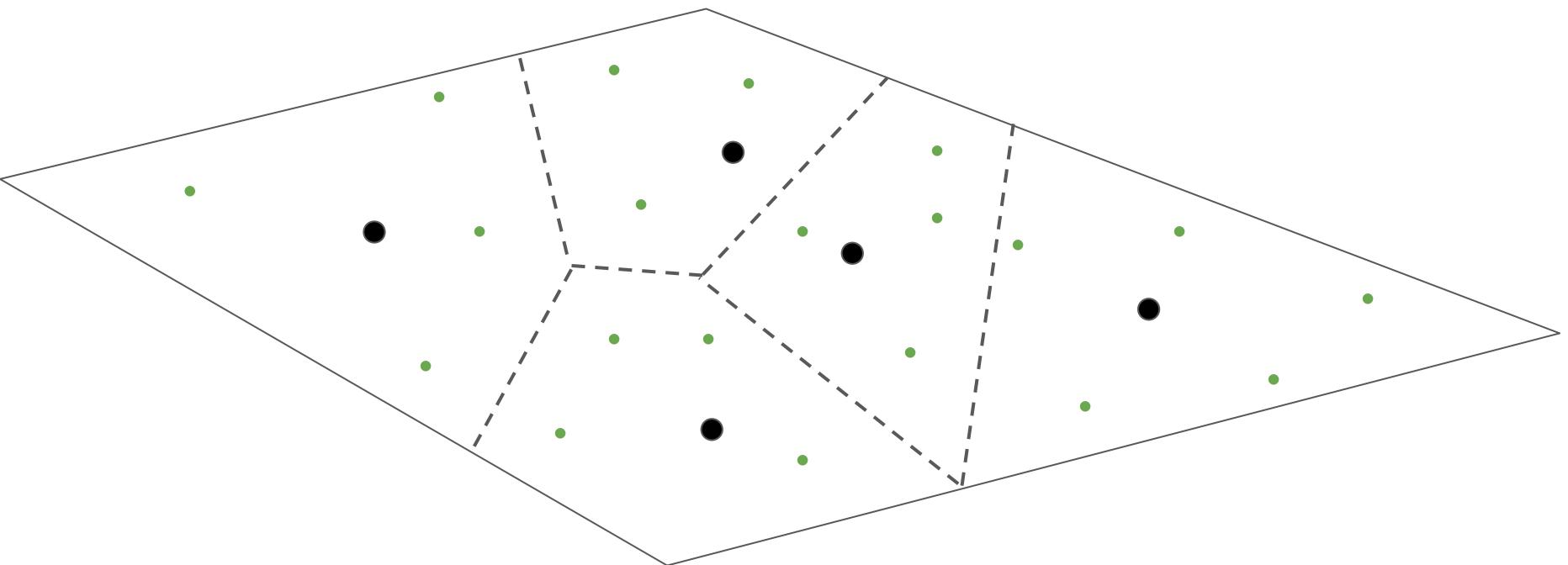
See here for an online demo:

<http://www.raymondhill.net/voronoi/rhill-voronoi.html>

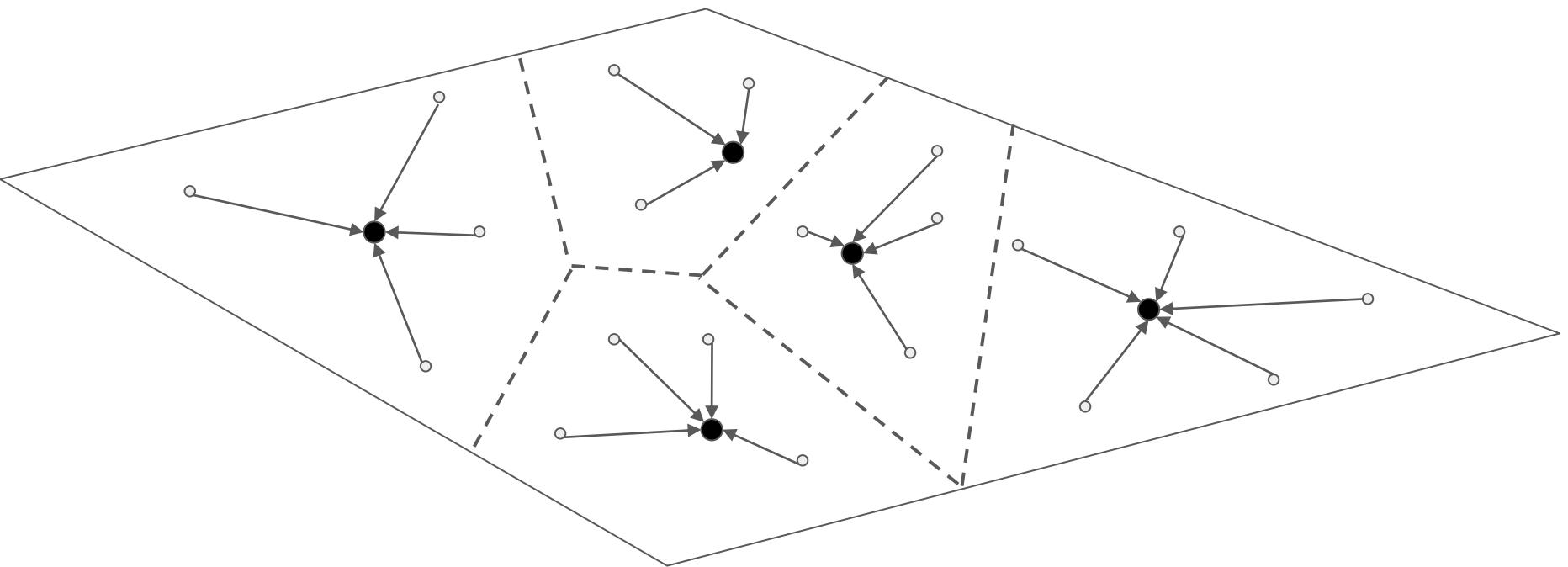
Dual function of the Voronoi diagram: Delaunay's triangulation



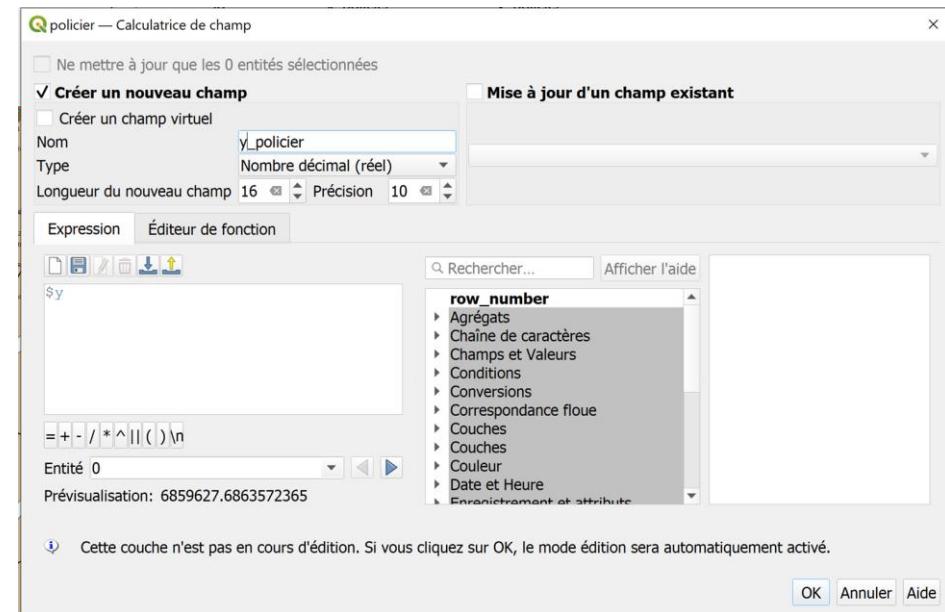
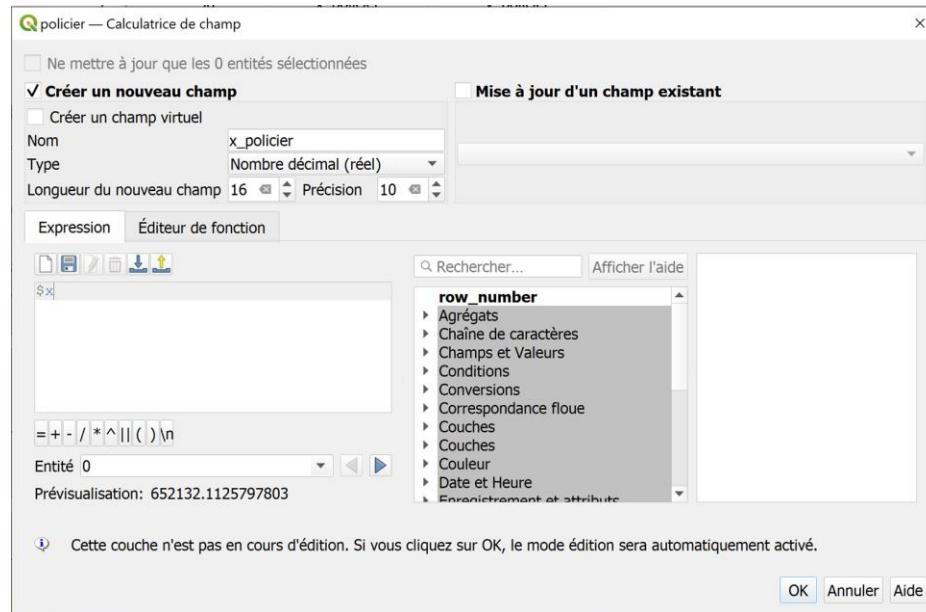
Spatial dependence on Voronoi cells



Spatial dependence on Voronoi cells (and their center)



Adding x and y coordinates to an attribute of a point layer



Voronoi spatial join - dots

Joindre les attributs par localisation

Paramètres Journal

Couche d'ebase

policiers_voronoi [IGNF:LAMB93]   

Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Joindre la couche

policier [IGNF:LAMB93]   

Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Prédicat géométrique

intersecte overlaps

contient within

est égal croise

touche

Champs à ajouter (laisser vide pour utiliser tous les champs) [optionnel]

0 options sélectionnées 

Type de jointure

Créer une entité distincte pour chaque entité correspondante (un à plusieurs)

Supprimer les enregistrements qui ne peuvent être joints

Préfixe de champ joint [optionnel]

Couche issue de la jointure spatiale [optionnel]

[Créer une couche temporaire] 

Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

Entités non joignables à partir de la première couche [optionnel]

[Ignorer la sortie] 

Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

0% Annuler

Exécuter Fermer Aide

Joindre les attributs par localisation

Cet algorithme prend une couche vectorielle d'entrée et crée une nouvelle couche vectorielle qui est une version étendue de celle d'entrée, avec des attributs supplémentaires.

Les attributs supplémentaires et leurs valeurs sont extraits d'une deuxième couche vectorielle. Un critère spatial est appliqué pour sélectionner les valeurs de la deuxième couche qui sont ajoutées à chaque élément de la première couche de la couche résultante.

About interpolation

