

# GF-TADs Foot and Mouth Disease Risk Assessment Training Workshop

19 - 21 September 2023 Johannesburg, South Africa



**Atelier de formation sur l'évaluation des risques liés  
à la FIÈVRE APHTEUSE**

**Johannesburg, Afrique du sud 19-21 Septembre 2023**

# Introduction à qGIS et à la cartographie des maladies

Cliquer pour ajouter le sous-titre

# Contour

- Partie 1 : Introduction à QGIS
- Partie 2 : Importation et manipulation de données
- Partie 3 : Créer une carte choroplèthe
- Partie 4 : Mises en page pour la publication
- Partie 5 : Résumé et questions-réponses

# Qu'est-ce que QGIS ?

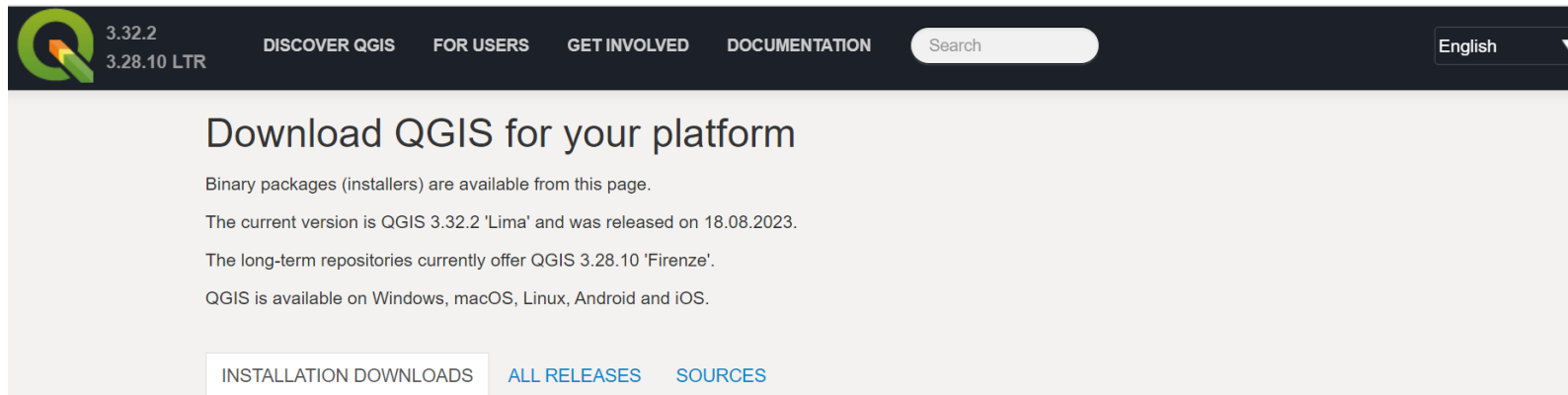
- Logiciel de système d'information géographique (SIG) open source
- Collecte , stockage, analyse et visualisation de données géospatiales
- Principales caractéristiques
  - **Le traitement des données**
    - fichiers de formes, GeoJSON , KML, PostGIS
    - formats de données raster comme GeoTIFF
  - **Symbologie et style**
  - **Outils d'analyse**
    - par exemple , analyse de tampon, de découpage, d'intersection et de réseau
  - **Plugins**

# QGIS - Utilisations typiques

- **Cartographie**
- **Analyse spatiale**
  - Analyser les relations spatiales, effectuer une analyse d'adéquation du site, calculer les distances
- **Conversion de données**
  - Convertir des données géospatiales entre différents formats
- **Intégration de base de données**
- **Télédétection**
- **Visualisation de données**

# Installation de QGIS

- <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>
- Installation standard/express très bien pour la plupart des utilisateurs

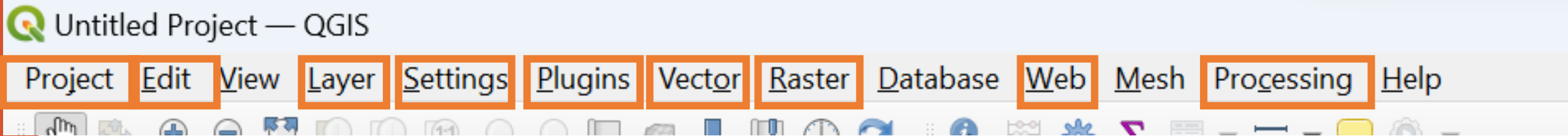


The screenshot shows the QGIS website's download page. At the top left, there is a QGIS logo and version information: 3.32.2 and 3.28.10 LTR. The navigation menu includes 'DISCOVER QGIS', 'FOR USERS', 'GET INVOLVED', and 'DOCUMENTATION', along with a search bar and a language dropdown set to 'English'. The main heading is 'Download QGIS for your platform'. Below this, it states: 'Binary packages (installers) are available from this page. The current version is QGIS 3.32.2 'Lima' and was released on 18.08.2023. The long-term repositories currently offer QGIS 3.28.10 'Firenze'. QGIS is available on Windows, macOS, Linux, Android and iOS.' At the bottom of the page, there are three tabs: 'INSTALLATION DOWNLOADS' (which is active), 'ALL RELEASES', and 'SOURCES'.



The screenshot shows a 'Download for Windows' section. It features a large green button with the QGIS logo and the text 'Download QGIS 3.32'.

# Interface QGIS - Barre de menus



- **Projet** : opérations telles que la création d'un nouveau projet, l'ouverture d'un projet existant, l'enregistrement et l'exportation.
- **Modifier** : Outils pour modifier les caractéristiques et les attributs.
- **Vue** : options permettant de contrôler la vue du canevas de la carte, telles que le zoom et le panoramique.
- **Calque** : Options d'ajout, de suppression et de gestion des calques.
- **Paramètres** : paramètres généraux, propriétés du projet et personnalisation.

- **Plugins** : Accès aux plugins QGIS.
- **Trame** : Outils d'analyse et de manipulation de données trameesr.
- **Vecteur** : Outils d'analyse et de manipulation de données vectorielles.
- **Web** : Outils d'ajout de cartes et de services Web.
- **Traitement** : ouvre la boîte à outils de traitement pour diverses tâches de géotraitement.

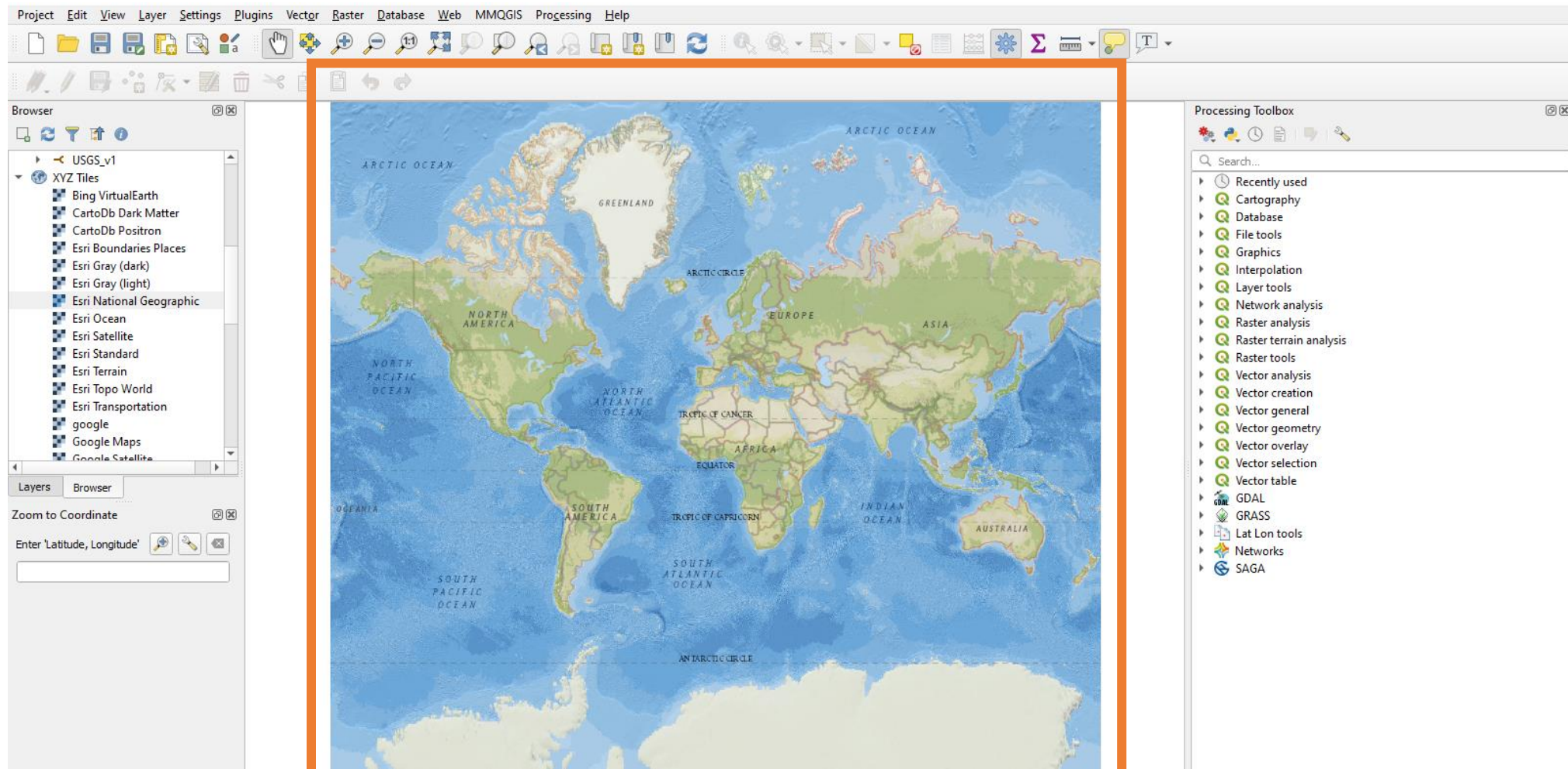
# Interface QGIS - Barres d'outils

The image shows the QGIS interface with several toolbars highlighted by orange boxes. A 'Toolbars' panel is open on the right, listing various toolbars with checkboxes. Blue arrows indicate the mapping between the toolbars in the interface and the entries in the panel:

- Advanced Digitizing Toolbar:
- Attributes Toolbar:
- changeDataSource:
- Data Source Manager Toolbar:
- Database Toolbar:
- Digitizing Toolbar:
- Help Toolbar:
- Label Toolbar:
- Lat Lon Tools Toolbar:
- Manage Layers Toolbar:
- Map Navigation Toolbar:
- Plugins Toolbar:
- Project Toolbar:
- Raster Toolbar:
- Shape Digitizing Toolbar:
- Snapping Toolbar:
- Vector Toolbar:
- Web Toolbar:



# Interface QGIS – Canevas de carte



# Interface QGIS – Panneau Calques



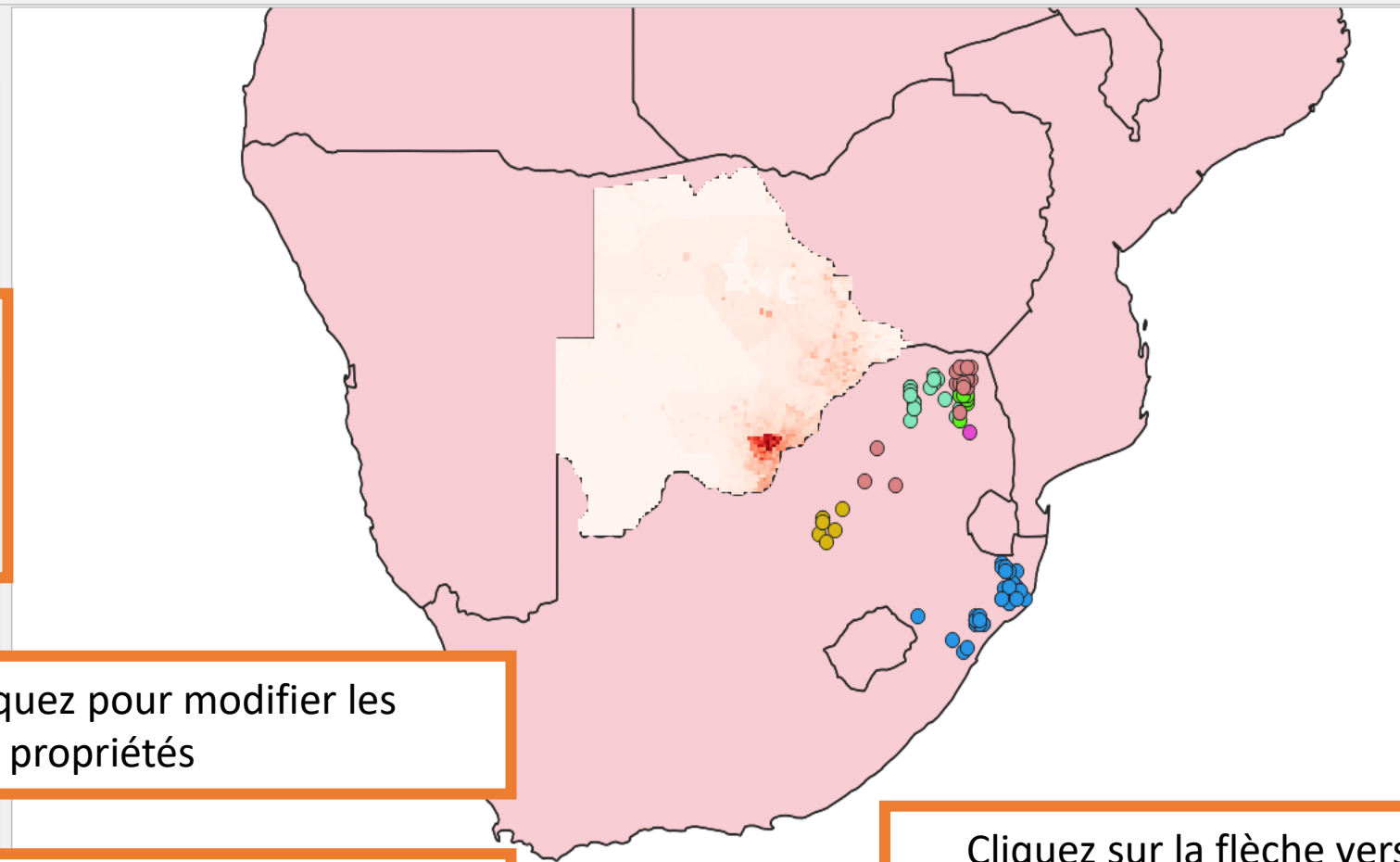
Le type de calque est affiché

Browser

- ★ Favorites
- ▶ Spatial Bookmarks
- ▶ Home
- ▶ C:\ (OS)
- ▶ D:\ (HDDTB)
- ▶ G:\ (Google Drive)

Layers

- rsafmd
- cattleDensity
- countries
- continents



Processing Toolbox

Search...

- ▶ Recently used
- ▶ Cartography
- ▶ Database
- ▶ File tools
- ▶ GPS
- ▶ Interpolation
- ▶ Layer tools
- ▶ Mesh
- ▶ Network analysis
- ▶ Plots
- ▶ Raster analysis
- ▶ Raster creation
- ▶ Raster terrain analysis
- ▶ Raster tools
- ▶ Vector analysis
- ▶ Vector creation
- ▶ Vector general
- ▶ Vector geometry
- ▶ Vector overlay

GRASS

Double-cliquez pour modifier les propriétés

Clic droit pour les fonctions communes

Cliquez sur la flèche vers le bas pour afficher la symbologie

# Interface QGIS – Panneau du navigateur



Accéder aux fichiers CSV et Shapefile

Accédez aux ensembles de données en ligne  
(recherchez les vignettes XYZ)

Browser

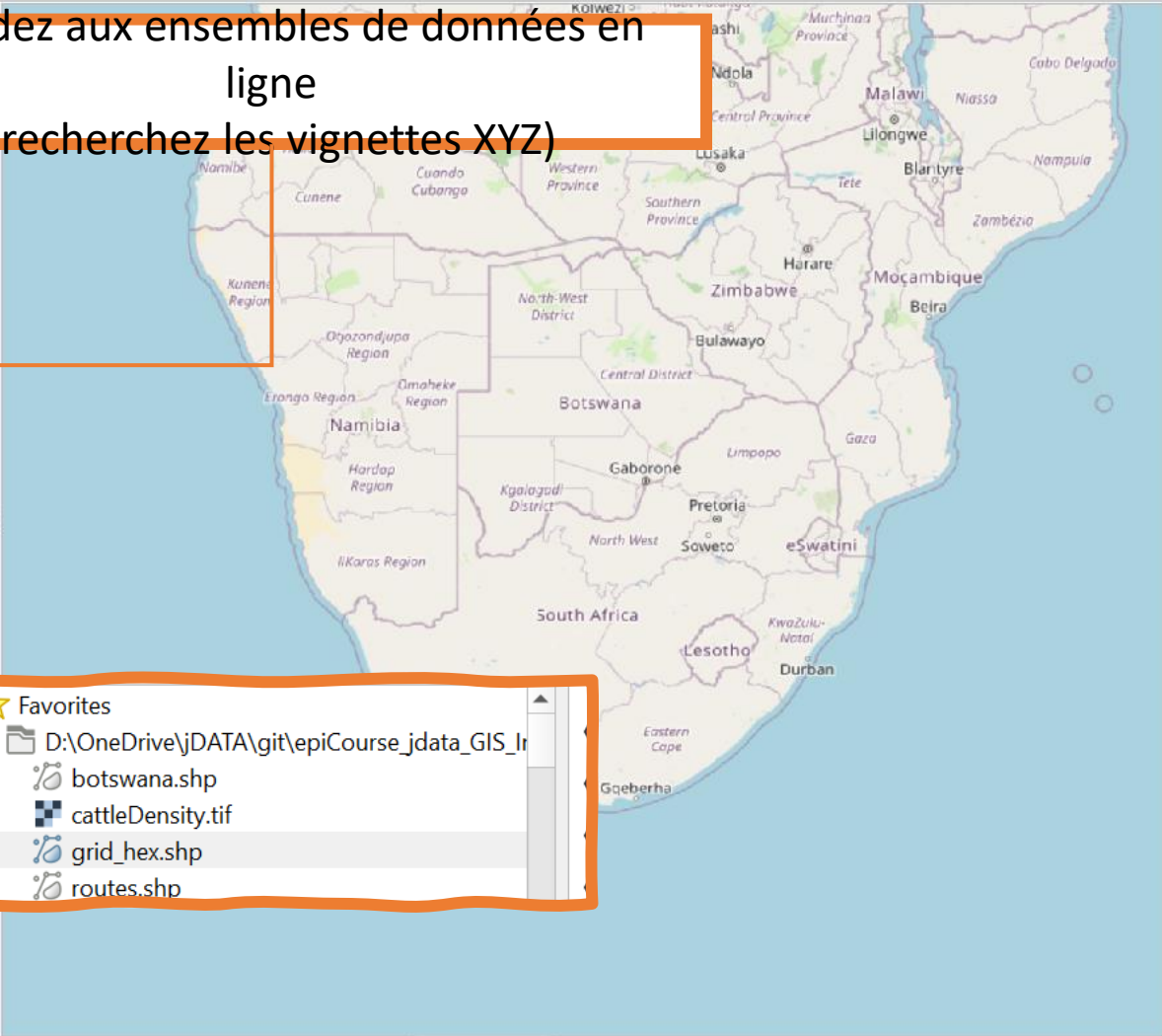
- SpatialLite
- PostGIS
- SAP HANA
- MSSQL
- Oracle
- WMS/WMTS
- Vector Tiles
- XYZ Tiles
  - cartoLightNoLabels
  - OpenStreetMap**
  - WCS

Layers

- OpenStreetMap**
- rsafmd
- cattleDensity
- countries
- continents

★ Favorites

- D:\OneDrive\jDATA\git\epiCourse\_jdata\_GIS\_Ir
  - botswana.shp
  - cattleDensity.tif
  - grid\_hex.shp
  - routes.shp

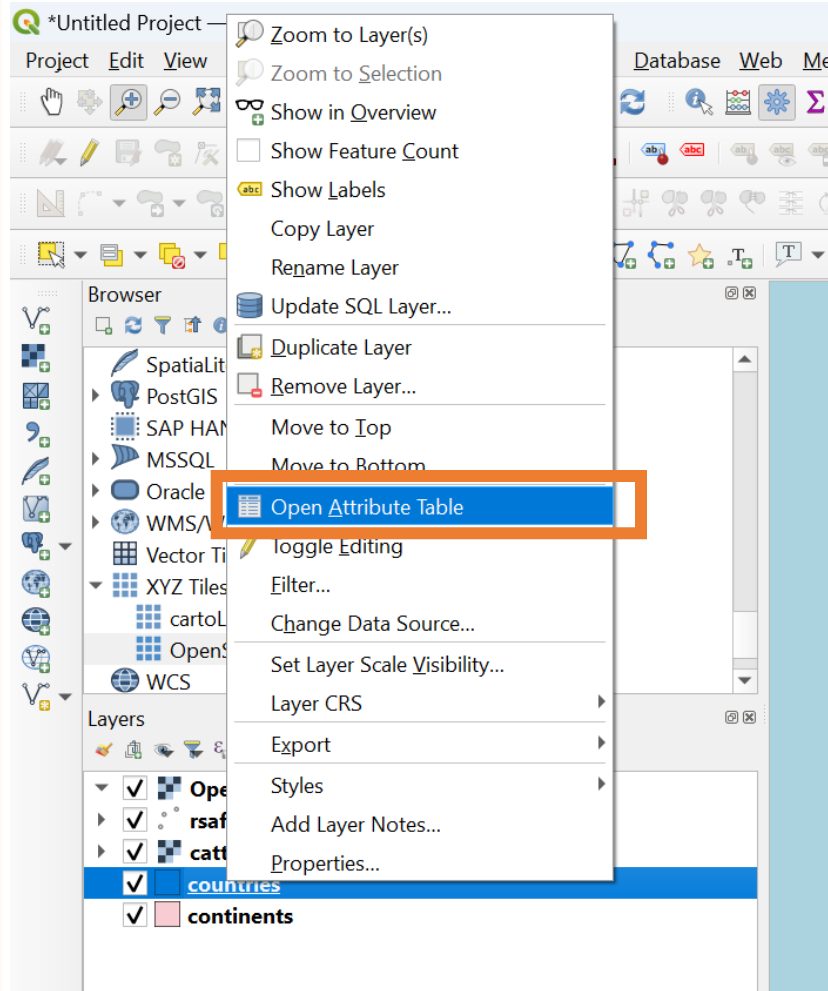
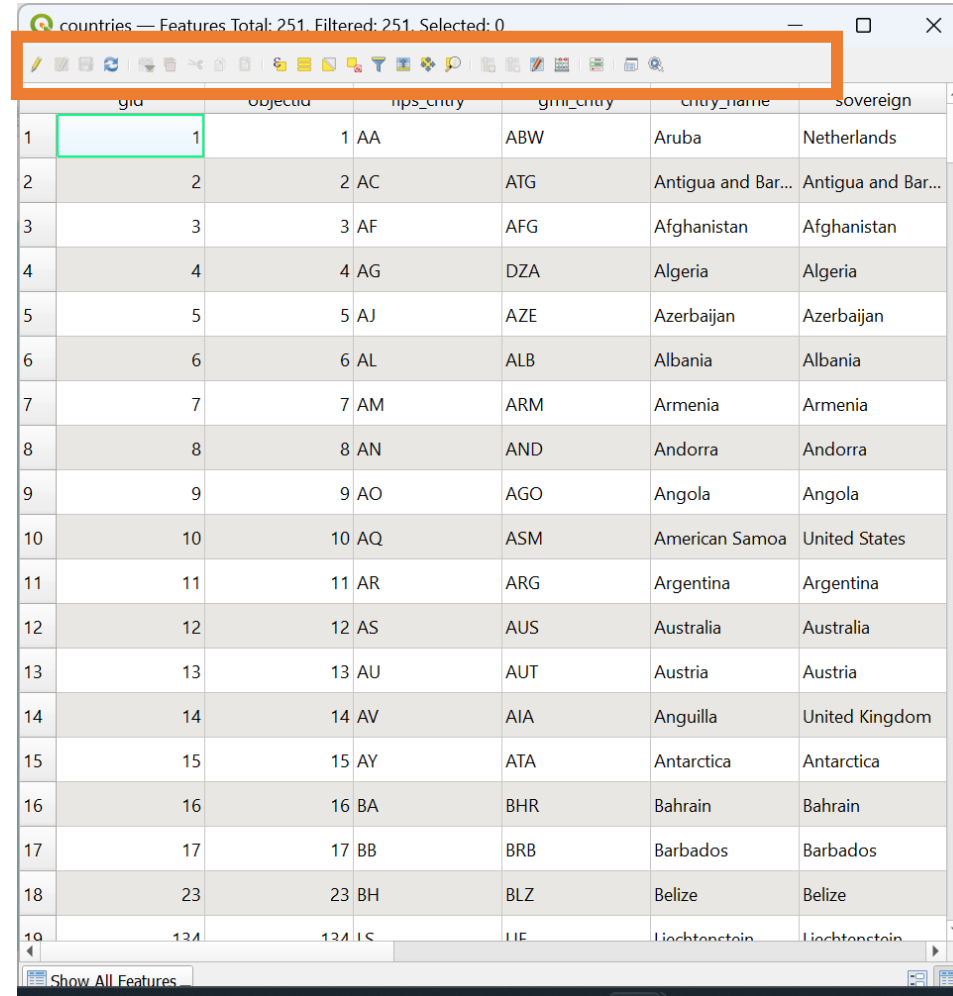


Processing Toolbox

Search...

- Recently used
- Cartography
- Database
- File tools
- GPS
- Interpolation
- Layer tools
- Mesh
- Network analysis
- Plots
- Raster analysis
- Raster creation
- Raster terrain analysis
- Raster tools
- Vector analysis
- Vector creation
- Vector general
- Vector geometry
- Vector overlay
- Vector selection
- Vector table
- Vector tiles
- GDAL
- GRASS

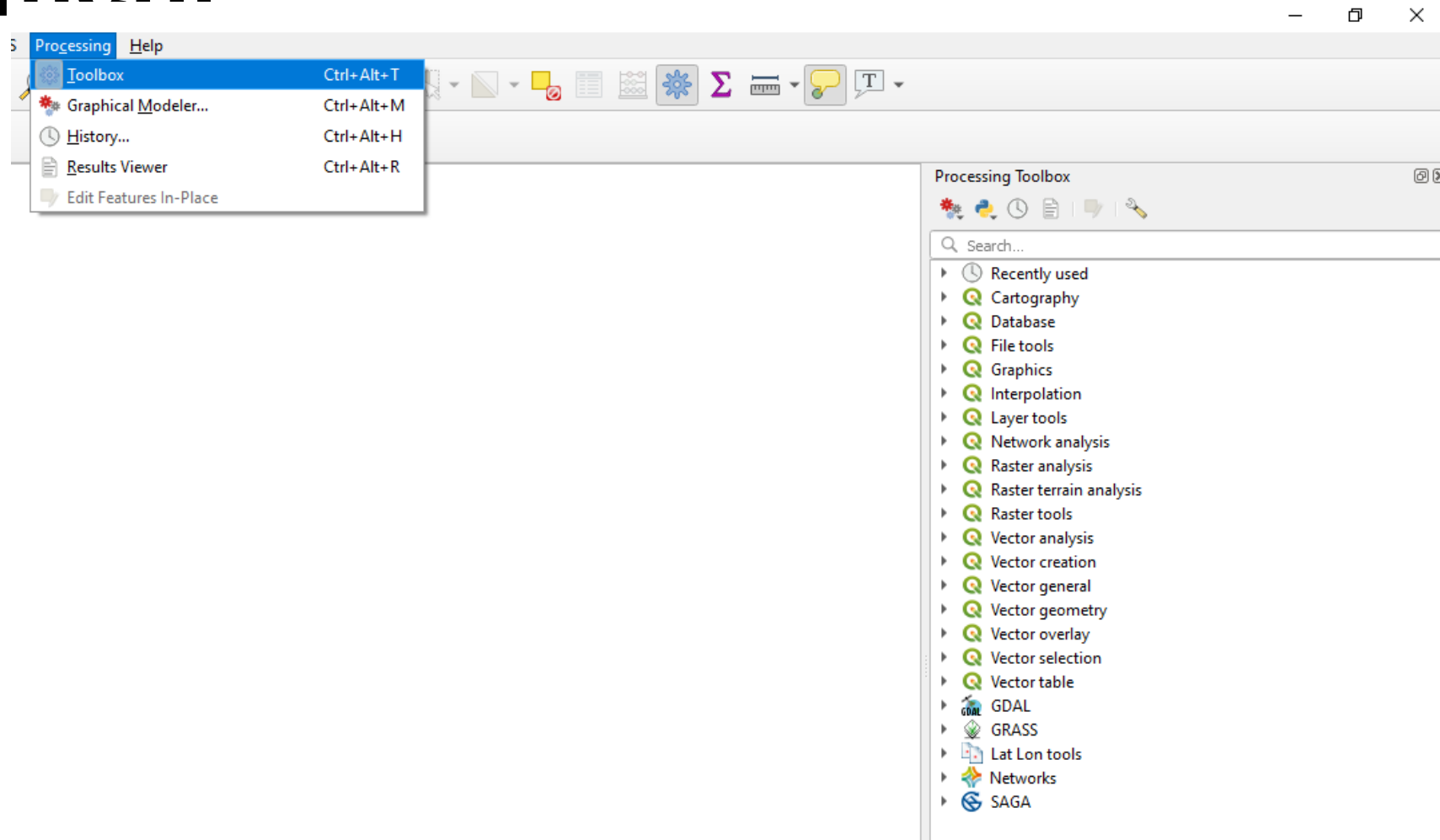
# Interface QGIS – Table attributaire

The screenshot shows the QGIS Attribute Table for the 'countries' layer. The table title 'countries' is highlighted with an orange box. The table has 6 columns: 'gid', 'objectid', 'mips\_entry', 'gmt\_entry', 'entry\_name', and 'sovereign'. The first row is highlighted with a green box. The table contains 251 rows of data.

gid	objectid	mips_entry	gmt_entry	entry_name	sovereign
1	1	AA	ABW	Aruba	Netherlands
2	2	AC	ATG	Antigua and Bar...	Antigua and Bar...
3	3	AF	AFG	Afghanistan	Afghanistan
4	4	AG	DZA	Algeria	Algeria
5	5	AJ	AZE	Azerbaijan	Azerbaijan
6	6	AL	ALB	Albania	Albania
7	7	AM	ARM	Armenia	Armenia
8	8	AN	AND	Andorra	Andorra
9	9	AO	AGO	Angola	Angola
10	10	AQ	ASM	American Samoa	United States
11	11	AR	ARG	Argentina	Argentina
12	12	AS	AUS	Australia	Australia
13	13	AU	AUT	Austria	Austria
14	14	AV	AIA	Anguilla	United Kingdom
15	15	AY	ATA	Antarctica	Antarctica
16	16	BA	BHR	Bahrain	Bahrain
17	17	BB	BRB	Barbados	Barbados
18	23	BH	BLZ	Belize	Belize
19	134	134	LS	LIE	Liechtenstein

# Interface QGIS – Boîte à outils de traitement



# Opérations de base

- Ajout de calques vectoriels
- Symboliser les calques
- Ajout d'étiquettes
- Création de cartes pour publication

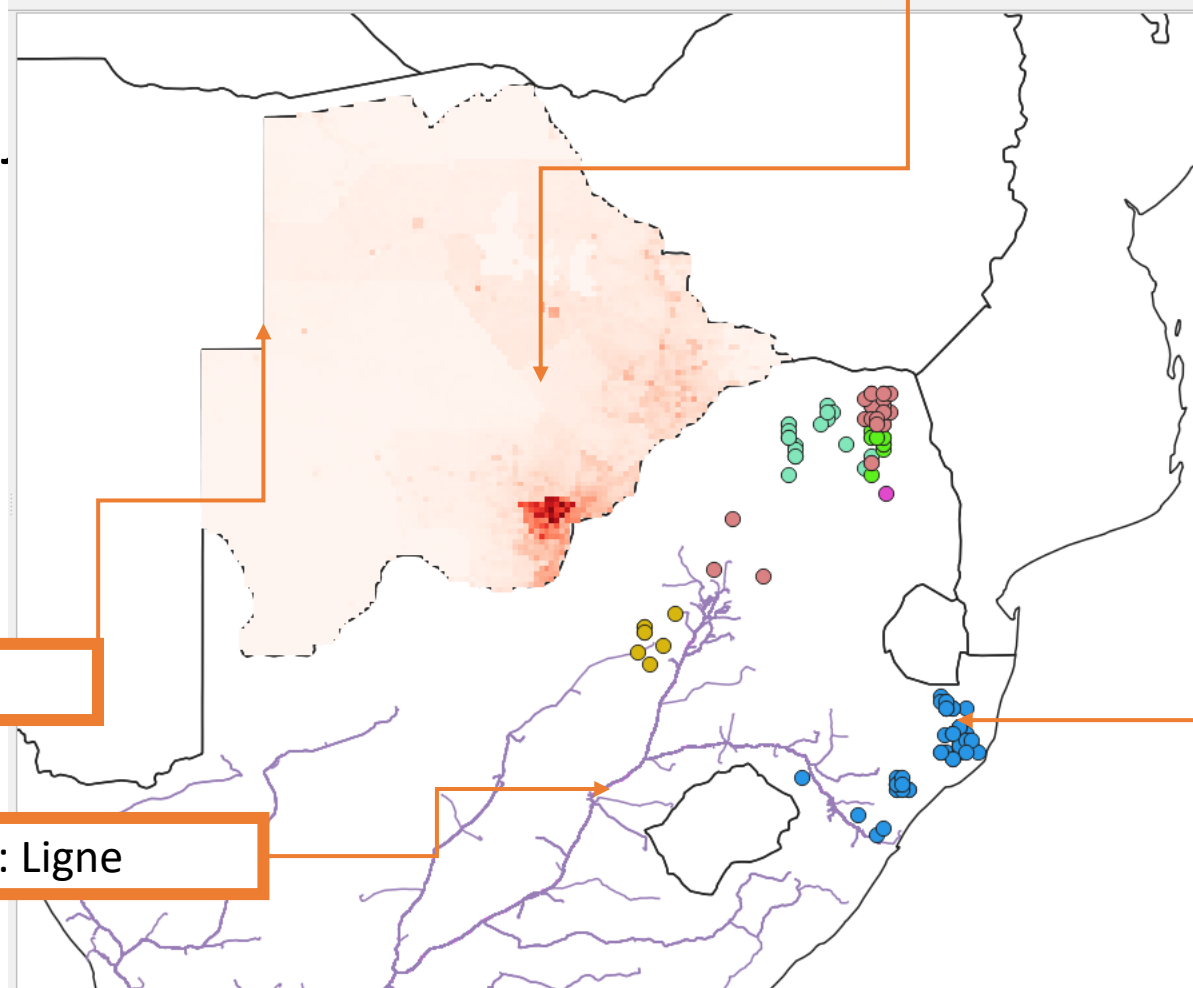


# Types de données

Trame

# dans QGIS

- Cliquer pour a

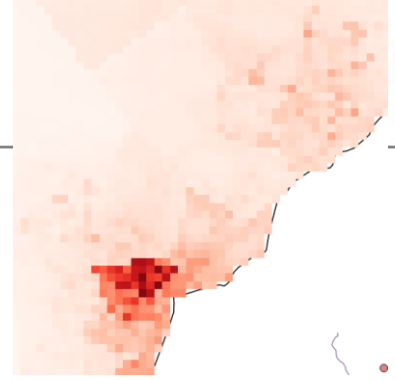


Vecteur : Polygone

Vecteur : Ligne

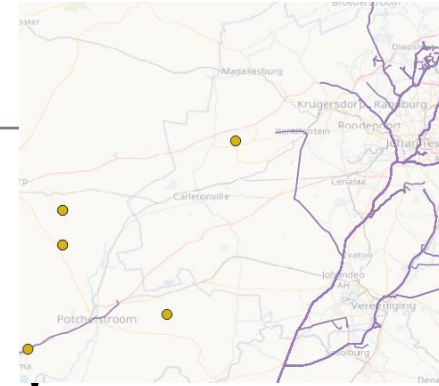
Vecteur : Point

# Données raster



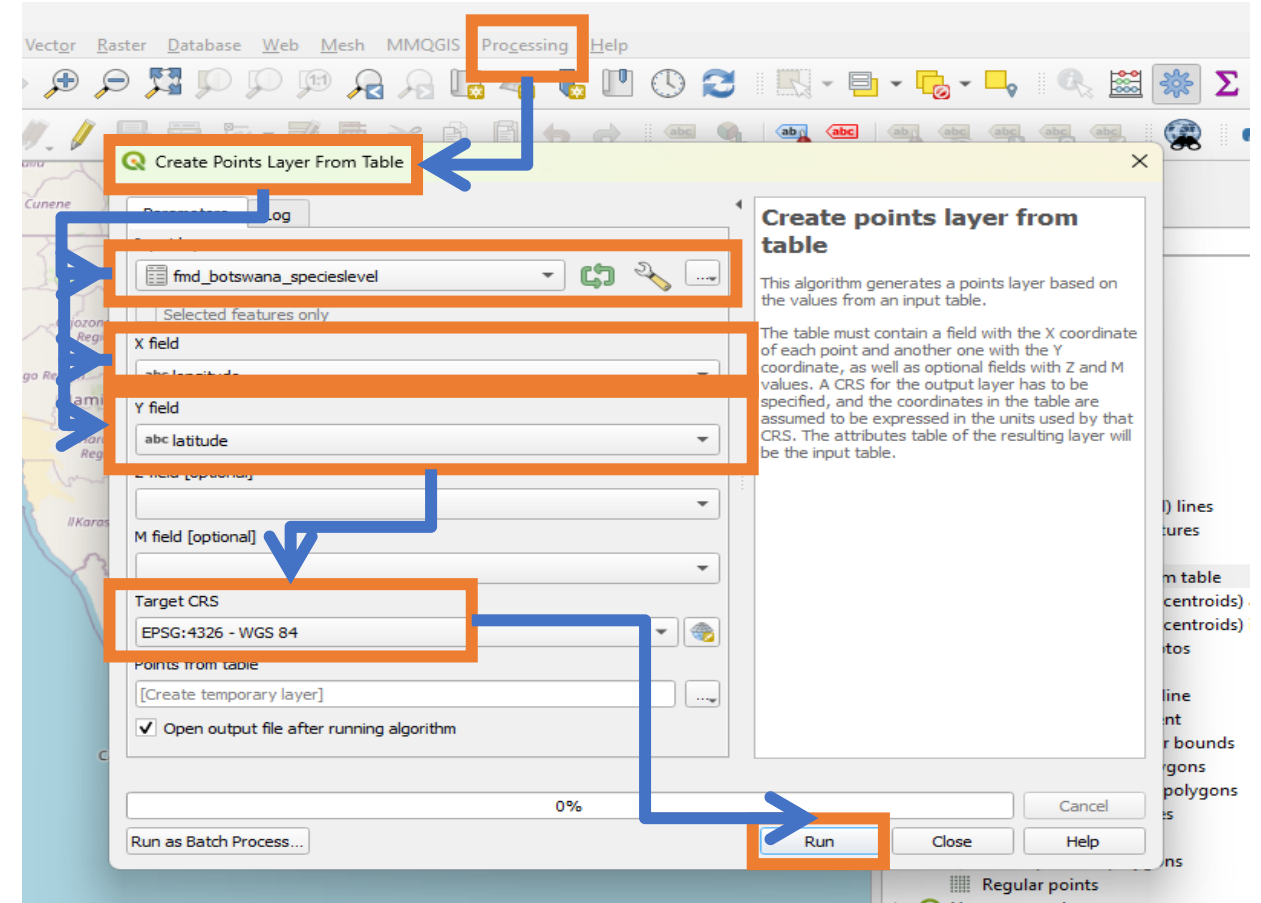
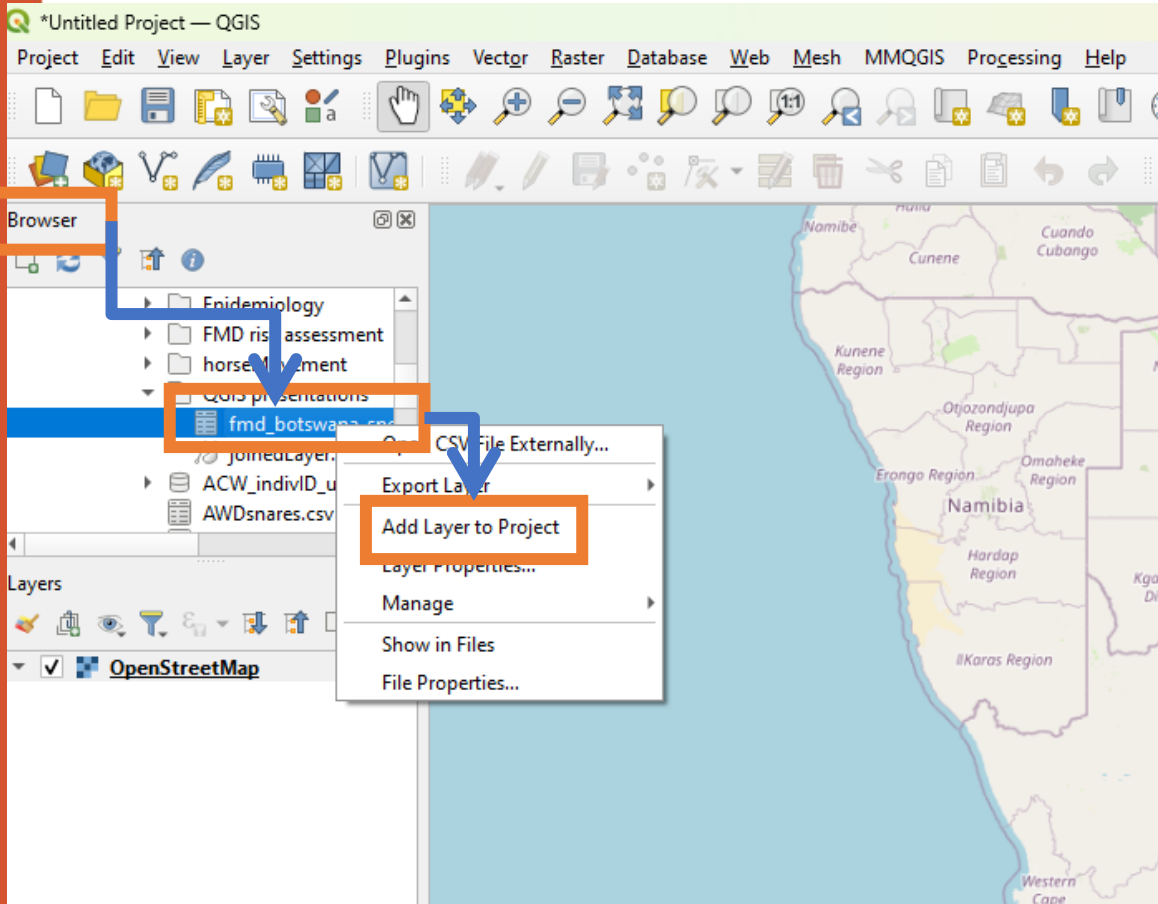
- Un type de données raster est essentiellement une représentation basée sur une grille d'une zone spatiale. Chaque cellule de la grille contient une valeur qui représente un attribut tel que l'altitude, la température ou la couleur.
  - Modélisation climatique
  - Cartographie d'altitude
  - Analyse de la couverture terrestre
- GéoTIFF , JPEG, PNG
- Bon pour représenter des données continues
- Traitement informatique plus facile et plus rapide
- Moins précis pour représenter des limites ou des lignes nettes
- Fichiers de grande taille pour les données haute résolution

# Données vectorielles

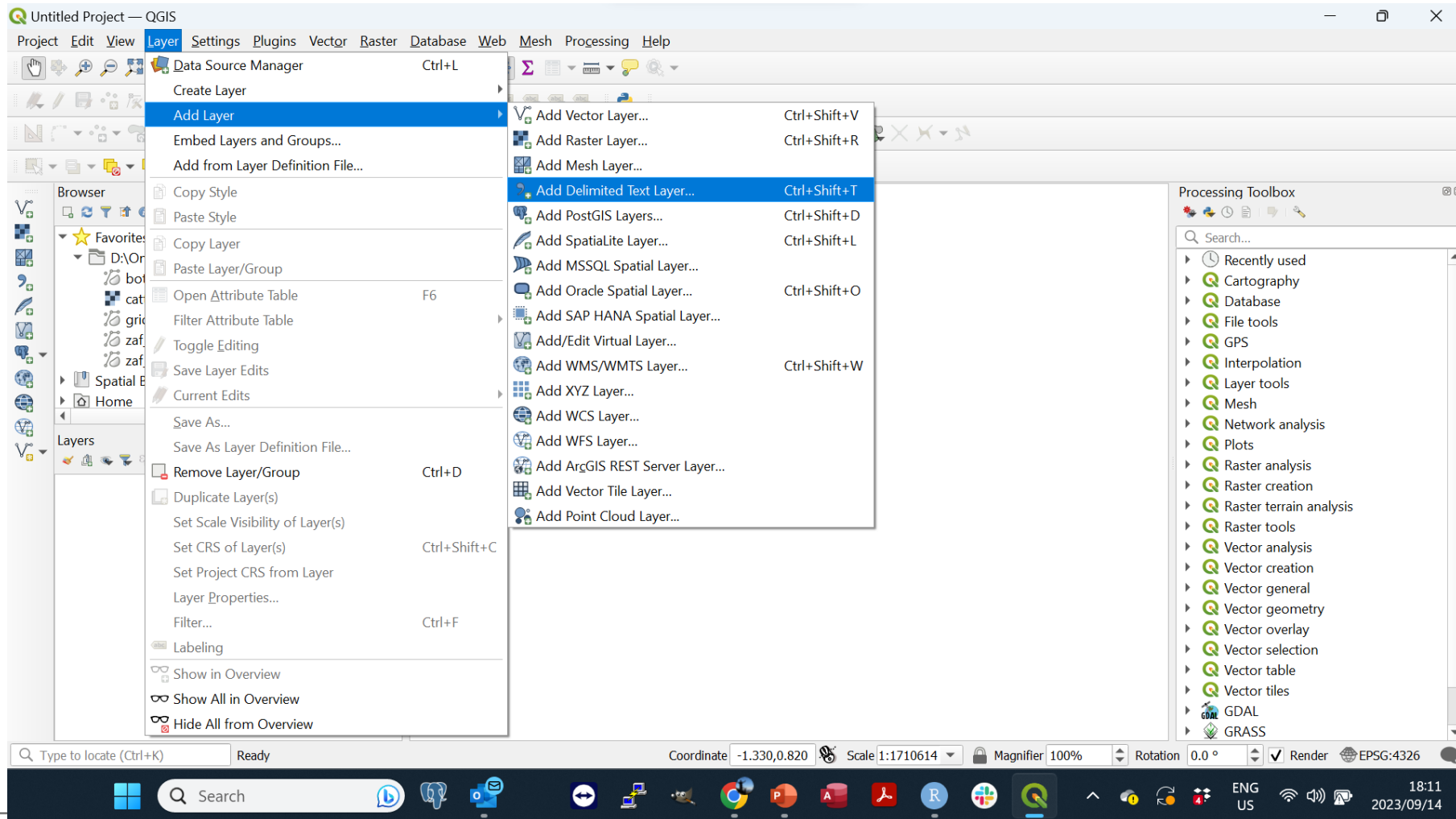


- Les données vectorielles sont constituées de géométries définies par des sommets et des chemins pour décrire des caractéristiques du monde réel. Il existe trois types principaux : les points, les lignes et les polygones.
- Fichiers de formes (. shp ), GeoJSON , KML
- Représentation précise des fonctionnalités
- Tables attributaires pour métadonnées complexes
- Peut nécessiter beaucoup de calculs pour les géométries complexes
- Nécessite plus de travail pour configurer les tables attributaires et les classes d'entités

# Importation de données CSV



# Importation de données CSV (alternative)



- Browser
- Vector
- Raster
- Mesh
- Point Cloud
- Delimited Text**
- GeoPackage
- GPS
- SpatialLite
- PostgreSQL
- MSSQL
- Oracle
- Virtual Layer
- SAP HANA
- WMS/WMTS
- WFS / OGC API - Features
- WCS
- XYZ
- Vector Tile
- ArcGIS REST Server
- GeoNode

File name D:\OneDrive\jDATA\git\epiCourse\_jdata\_GIS\_Introduction\data\fmd\_botswana\_outbreaklevel.csv

Layer name fmd\_botswana\_outbreaklevel Encoding UTF-8

File Format

- CSV (comma separated values)
- Regular expression delimiter
- Custom delimiters

Record and Fields Options

- Number of header lines to discard: 0
- First record has field names
- Detect field types
- Decimal separator is comma
- Trim fields
- Discard empty fields

Geometry Definition

- Point coordinates
  - X field: longitude
  - Y field: latitude
  - Z field:
  - M field:
- Well known text (WKT)
- No geometry (attribute only table)
- DMS coordinates
- Geometry CRS: EPSG:4326 - WGS 84

Layer Settings

Sample Data

	region	country	diseases	outbreakRef	eventRef	eventStartDate	latitude	longitude	species
1	Africa	Botswana	Foot and mouth disease virus (Inf. with)	10326	1000018554	2011-02-04	-20.58317	22.3368	all
2	Africa	Botswana	Foot and mouth disease virus (Inf. with)	10548	1000019500	2011-04-29	-21.4586	27.823117	all
3	Africa	Botswana	Foot and mouth disease virus (Inf. with)	10548	1000020022	2011-05-22	-21.46037	27.74133	all
4	Africa	Botswana	Foot and mouth disease virus (Inf. with)	10548	1000029274	2012-12-17	-21.571044	27.975556	all

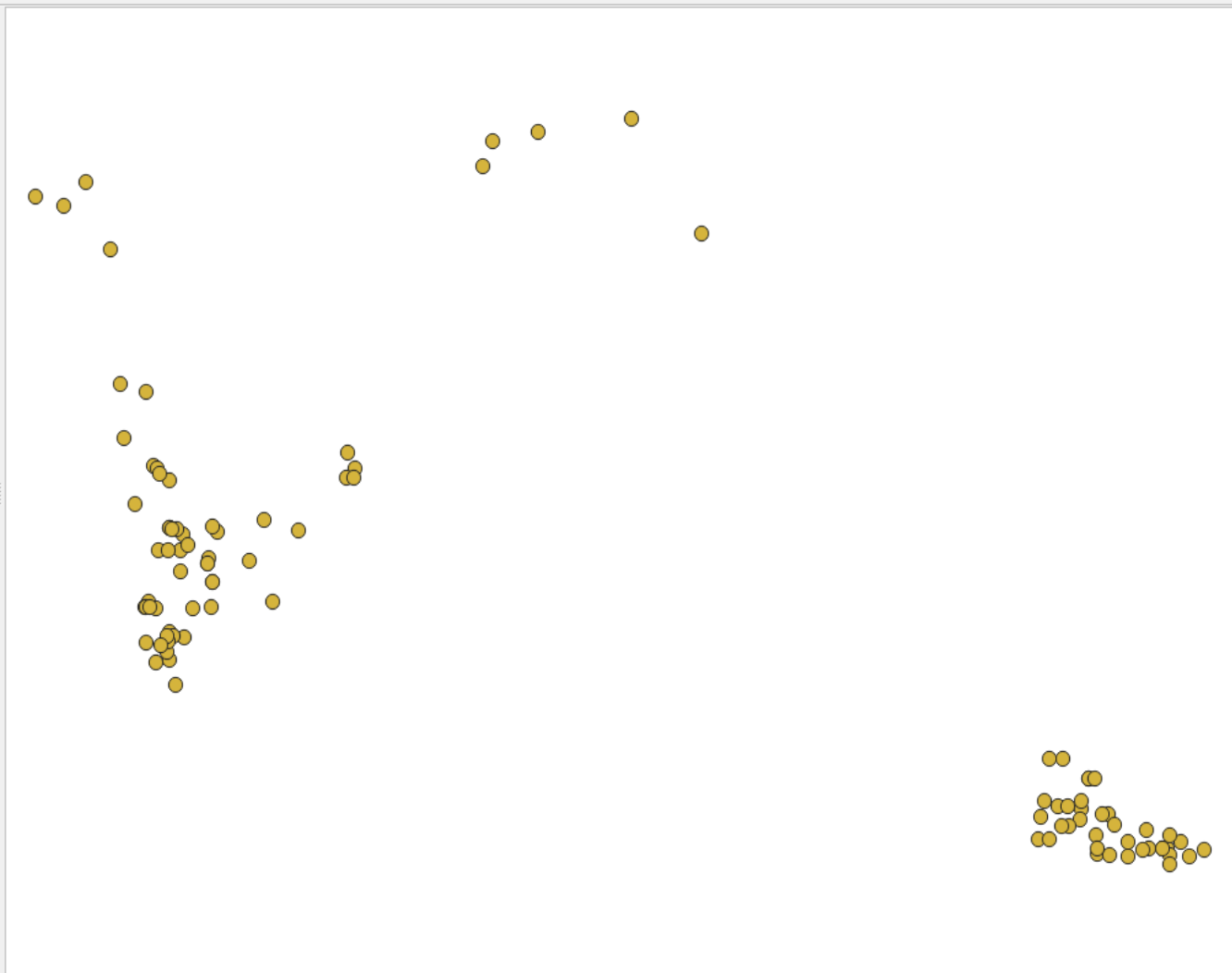


**Browser**

- ★ Favorites
  - D:\OneDrive\jDATA\git\epiCourse\_jdata\_GIS\_In
    - botswana.shp
    - cattleDensity.tif
    - grid\_hex.shp
    - zaf\_fmd.shp
    - zaf\_localmunicipality.shp
- Spatial Bookmarks
- Home

**Layers**

- **fmd\_botswana\_outbreaklevel**



**Processing Toolbox**

Search...

- Recently used
- Cartography
- Database
- File tools
- GPS
- Interpolation
- Layer tools
- Mesh
- Network analysis
- Plots
- Raster analysis
- Raster creation
- Raster terrain analysis
- Raster tools
- Vector analysis
- Vector creation
- Vector general
- Vector geometry
- Vector overlay
- Vector selection
- Vector table
- Vector tiles
- GDAL
- GRASS

# Pratique - Importer des données sur les maladies à partir d'un CSV

- Recherchez les données *fmd\_botswana\_outbreaklevel.csv* dans le dossier de données, importez-les et représentez-les sous forme de couche de points.
- Trouver le *botswana.shp* couche de polygone et ajoutez-la en tant que polygone
  - Essayez de changer la symbologie pour la rendre transparente
- Retrouvez le *bovinDensity.tif* couche raster et ajoutez-la à votre carte
- **Prime**
  - Chargez les styles de densité et hexadécimaux à partir du dossier SIG et stylisez respectivement vos fichiers Botswana et raster.

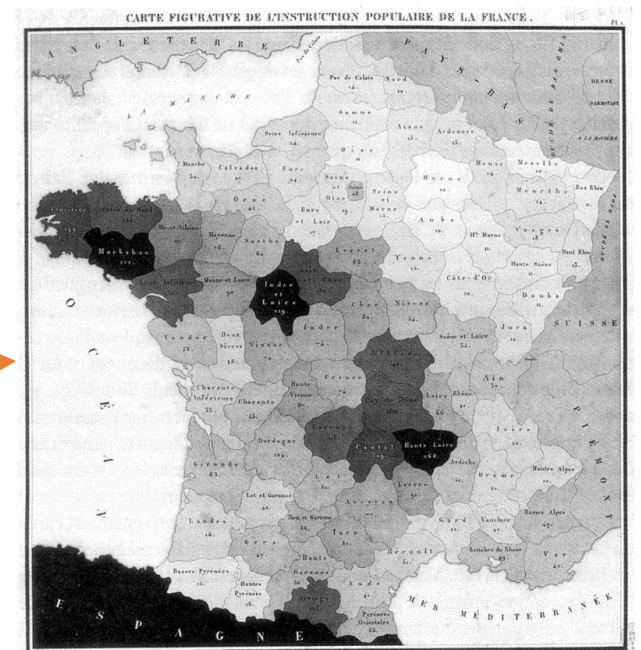


# Qu'est-ce qu'une carte choroplèthe ?

- Une carte choroplèthe est une carte thématique où les zones sont ombrées ou structurées proportionnellement à la valeur d'une variable représentée. Cette variable peut aller de la densité de population au nombre de cas de maladie.
- Éléments essentiels
  - Limites géographiques
  - Échelle de couleurs
  - Légende

Première carte choroplèthe montrant l'alphabétisation en France

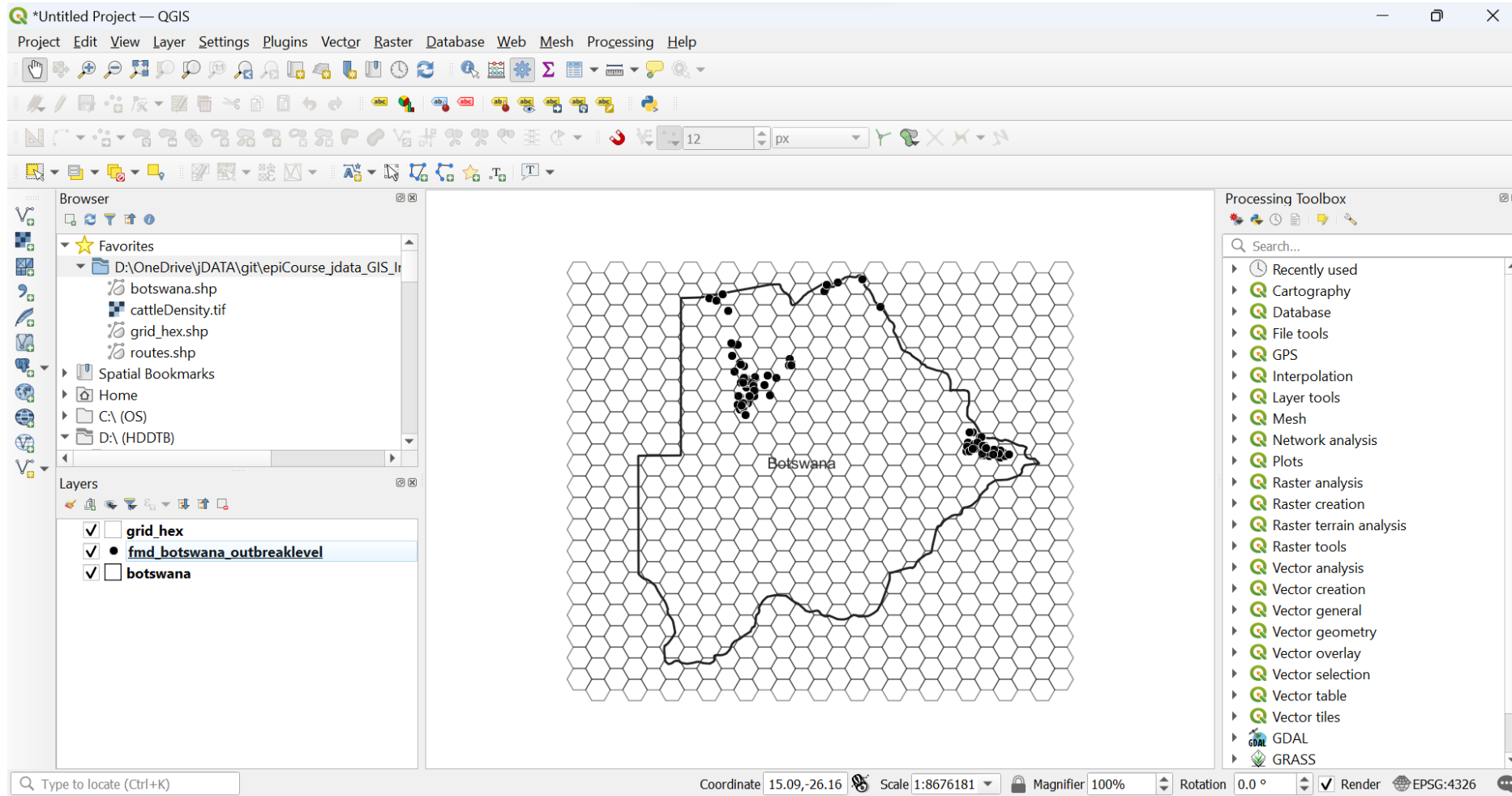
Par Charles Dupin (1784-1873) -  
[http://math.yorku.ca/SCS/Gallery/images/dupin1826-map\\_200.jpg](http://math.yorku.ca/SCS/Gallery/images/dupin1826-map_200.jpg), domaine public,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29383521>



# Préparation des données pour le choroplèthe

- Besoin d'un polygone sous-jacent pour agréger les données
- Nous avons préparé une grille hexagonale pour représenter cela, mais les exemples couramment utilisés sont les zones administratives ou les polygones géopolitiques.

# Créer un choroplèthe dans QGIS



The screenshot shows the QGIS desktop environment. The main window title is '\*Untitled Project — QGIS'. The menu bar includes Project, Edit, View, Layer, Settings, Plugins, Vector, Raster, Database, Web, Mesh, Processing, and Help. The 'Vector' menu is open, displaying a list of tools: Geoprocessing Tools, Geometry Tools, Analysis Tools (highlighted), Research Tools, and Data Management Tools. The 'Analysis Tools' submenu is also open, listing: Count Points in Polygon... (highlighted), Line Intersections..., Mean Coordinate(s)..., Nearest Neighbour Analysis..., Sum Line Lengths..., Basic Statistics for Fields..., Distance Matrix..., and List Unique Values....

The interface includes a Browser panel on the left with a 'Favorites' section containing a folder 'D:\OneDrive\jDATA\git\epiCourse\_jdata\_GIS\_Ir' and files: botswana.shp, cattleDensity.tif, grid\_hex.shp, and routes.shp. The Layers panel at the bottom left shows three layers: 'grid\_hex', 'fmd\_botswana\_outbreaklevel' (selected), and 'botswana'. The main map area displays a hexagonal grid overlaid on a map of Botswana, with several black dots representing outbreak locations.

**Count Points in Polygon**

Parameters | Log

**Polygons**

grid\_hex [EPSG:4326]

Selected features only

**Points**

fmd\_botswana\_outbreaklevel [EPSG:4326]

Selected features only

**Weight field [optional]**

**Class field [optional]**

**Count field name**

totalOutbreaks

**Count**

D:/OneDrive/jDATA/git/epiCourse\_jdata\_GIS\_Introduction/data/outputs/choropleth.shp

Open output file after running algorithm

0%

Run as Batch Process... | Run | Close | Help

**Count points in polygon**

This algorithm takes a points layer and a polygon layer and counts the number of points from the first one in each polygon of the second one.

A new polygons layer is generated, with the exact same content as the input polygons layer, but containing an additional field with the points count corresponding to each polygon.

An optional weight field can be used to assign weights to each point. If set, the count generated will be the sum of the weight field for each point contained by the polygon.

Alternatively, a unique class field can be specified. If set, points are classified based on the selected attribute, and if several points with the same attribute value are within the polygon, only one of them is counted. The final count of the

choropleth — Features Total: 540, Filtered: 540, Selected: 0

	id	left	top	right	bottom	totalOutbr
1	186	22.2291371350...	-20.228527667...	22.8064874042...	-20.728527667...	17.0000000000...
2	449	27.8583022596...	-21.478527667...	28.4356525288...	-21.978527667...	13.0000000000...
3	187	22.2291371350...	-20.728527667...	22.8064874042...	-21.228527667...	11.0000000000...
4	469	28.2913149615...	-21.728527667...	28.8686652307...	-22.228527667...	11.0000000000...
5	185	22.2291371350...	-19.728527667...	22.8064874042...	-20.228527667...	9.0000000000...
6	429	27.4252895577...	-21.728527667...	28.0026398269...	-22.228527667...	7.0000000000...
7	225	23.0951625388...	-19.728527667...	23.6725128080...	-20.228527667...	5.0000000000...
8	206	22.6621498369...	-19.978527667...	23.2395001061...	-20.478527667...	4.0000000000...
9	428	27.4252895577...	-21.228527667...	28.0026398269...	-21.728527667...	3.0000000000...
10	450	27.8583022596...	-21.978527667...	28.4356525288...	-22.478527667...	3.0000000000...
11	142	21.3631117312...	-18.228527667...	21.9404620004...	-18.728527667...	2.0000000000...
12	261	23.9611879425...	-17.728527667...	24.5385382117...	-18.228527667...	2.0000000000...
13	162	21.7961244331...	-17.978527667...	22.3734747023...	-18.478527667...	1.0000000000...
14	163	21.7961244331...	-18.478527667...	22.3734747023...	-18.978527667...	1.0000000000...
15	164	21.7961244331...	-18.978527667...	22.3734747023...	-19.478527667...	1.0000000000...
16	165	21.7961244331...	-19.478527667...	22.3734747023...	-19.978527667...	1.0000000000...
17	166	21.7961244331...	-19.978527667...	22.3734747023...	-20.478527667...	1.0000000000...

QGIS — Symbology

Graduated

Value: 1.2 totalOutbr

Symbol: [Solid Brown Bar]

Legend format: %1 - %2

Color ramp: [Red to White Gradient]

Classes: Histogram

Symbol	Values	Legend
<input checked="" type="checkbox"/> [White]	0.00 - 0.00	0
<input checked="" type="checkbox"/> [Light Pink]	0.00 - 2.00	0 - 2
<input checked="" type="checkbox"/> [Pink]	2.00 - 7.00	2 - 7
<input checked="" type="checkbox"/> [Red-Orange]	7.00 - 13.00	7 - 13
<input checked="" type="checkbox"/> [Red]	13.00 - 17.00	13 - 17

Mode: Natural Breaks (Jenks)

Classes: 5

Classify [Add] [Remove] Delete All

Link class boundaries

Layer Rendering

Opacity: 75.0

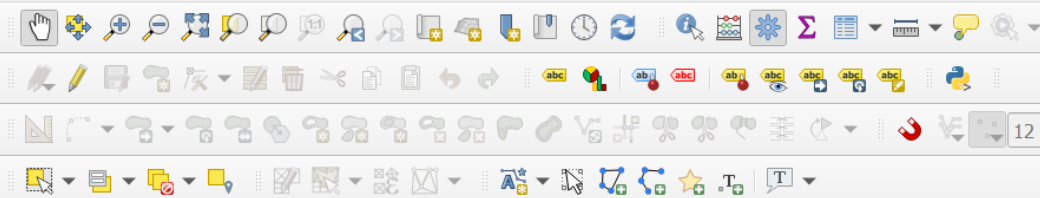
Blending mode: Layer: Normal, Feature: Normal

Draw effects

Control feature rendering order

Style

OK Cancel Apply Help

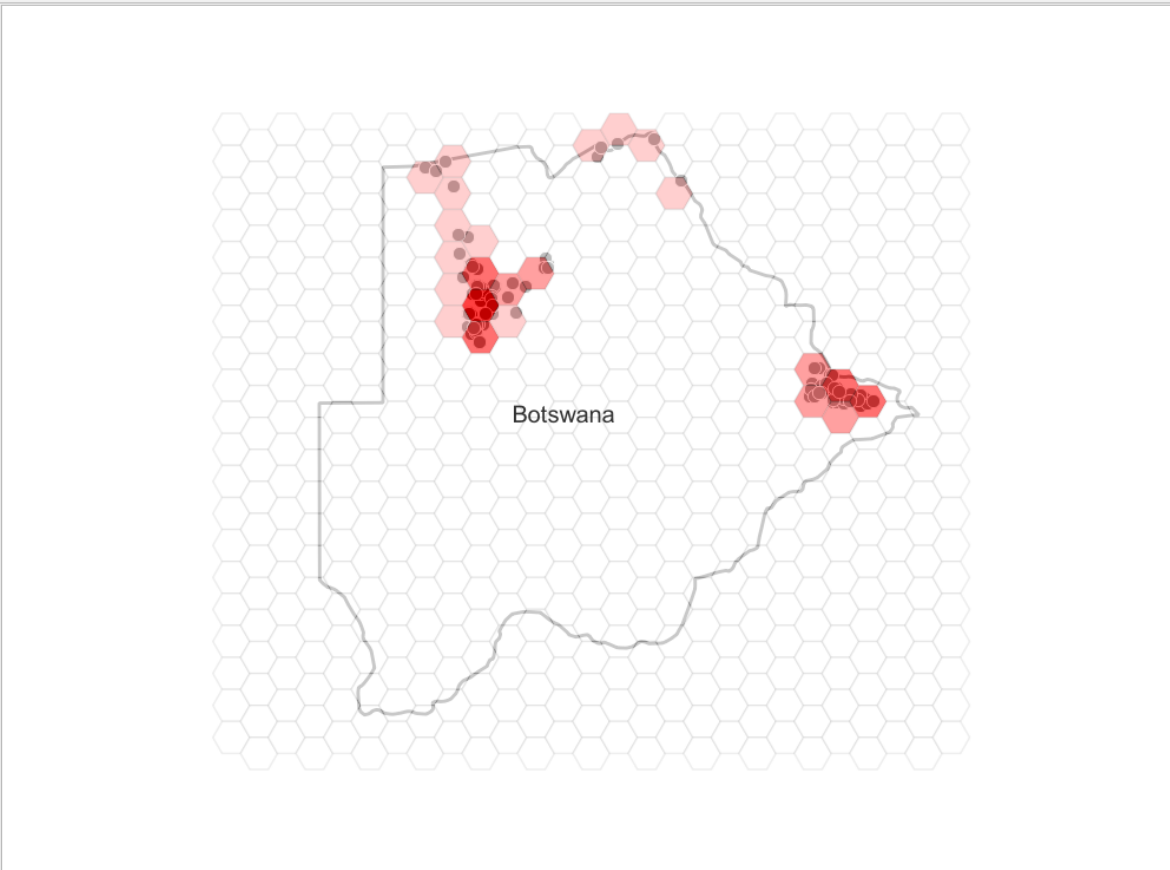


**Browser**

- ★ Favorites
  - D:\OneDrive\jDATA\git\epiCourse\_jdata\_GIS\_Ir
    - botswana.shp
    - cattleDensity.tif
    - grid\_hex.shp
    - routes.shp
- Spatial Bookmarks
- Home
- C:\ (OS)
- D:\ (HDDTB)

**Layers**

- grid\_hex
- choropleth**
  - 0
  - 0 - 2
  - 2 - 7
  - 7 - 13
  - 13 - 17
- fmd\_botswana\_outbreaklevel
- botswana



**Processing Toolbox**

Search...

- Recently used
- Cartography
- Database
- File tools
- GPS
- Interpolation
- Layer tools
- Mesh
- Network analysis
- Plots
- Raster analysis
- Raster creation
- Raster terrain analysis
- Raster tools
- Vector analysis
- Vector creation
- Vector general
- Vector geometry
- Vector overlay
- Vector selection
- Vector table
- Vector tiles
- GDAL
- GRASS



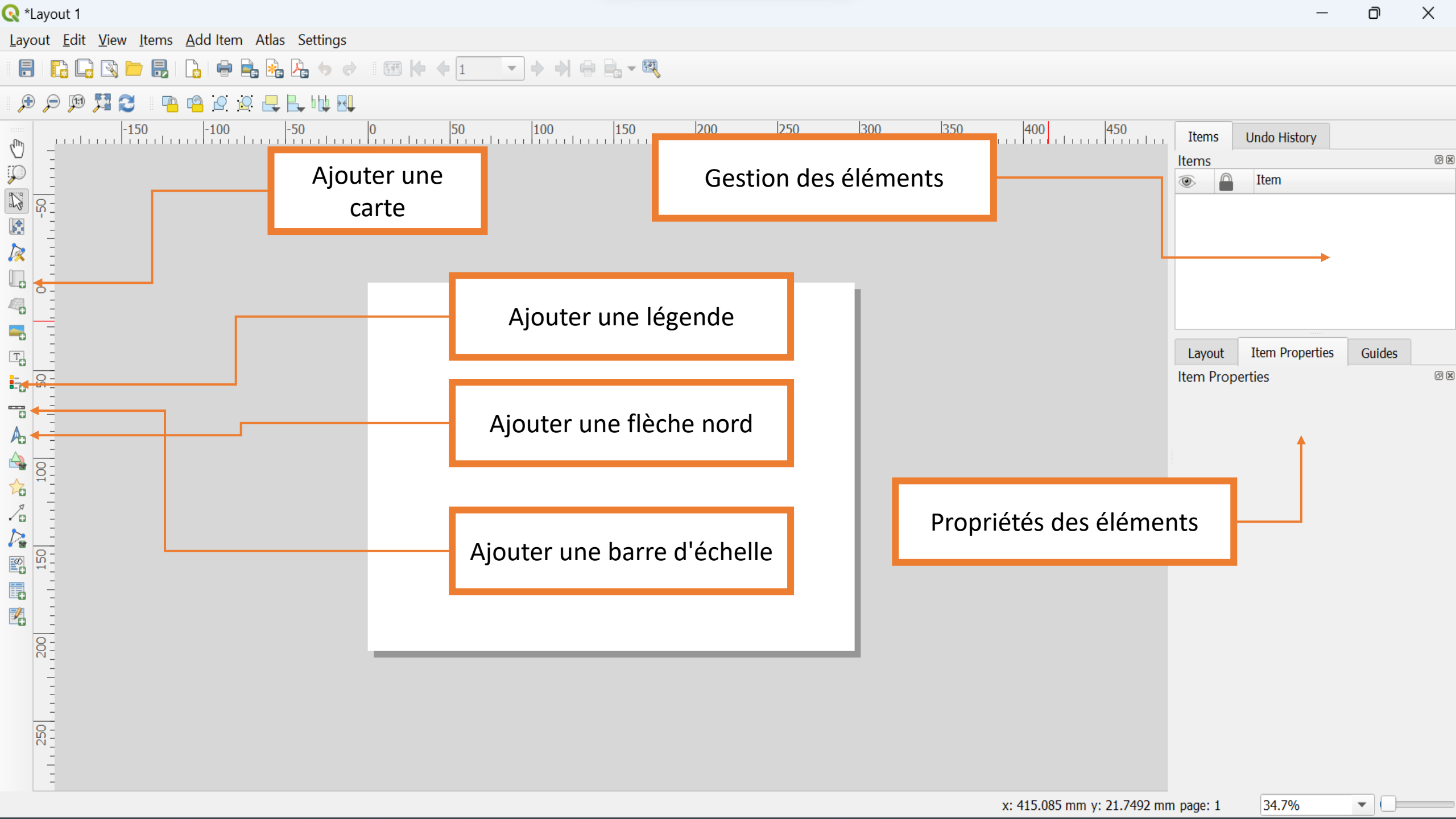
# Pratique - Créer une carte choroplèthe

- Créez votre propre carte choroplèthe en utilisant les données du Botswana représentées
- Créez votre propre carte choroplèthe en utilisant *zaf\_localmunicipality* polygone et *zaf\_fmd* données ponctuelles



# Introduction à la mise en page d'impression

The screenshot displays the QGIS interface with the 'Layout Manager' dialog box open. The 'Layout Manager' dialog has a search bar and buttons for 'Show', 'Duplicate...', 'Remove...', and 'Rename...'. Below these, the 'New from Template' section is active, showing a dropdown menu with 'Fmnty layout' selected and a 'Create...' button highlighted with an orange box. The 'Create Print Layout' dialog box is also open, showing a text input field for a title and 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons, with the 'OK' button highlighted with an orange box. The background shows a map with a hexagonal grid and red polygons.



Ajouter une carte

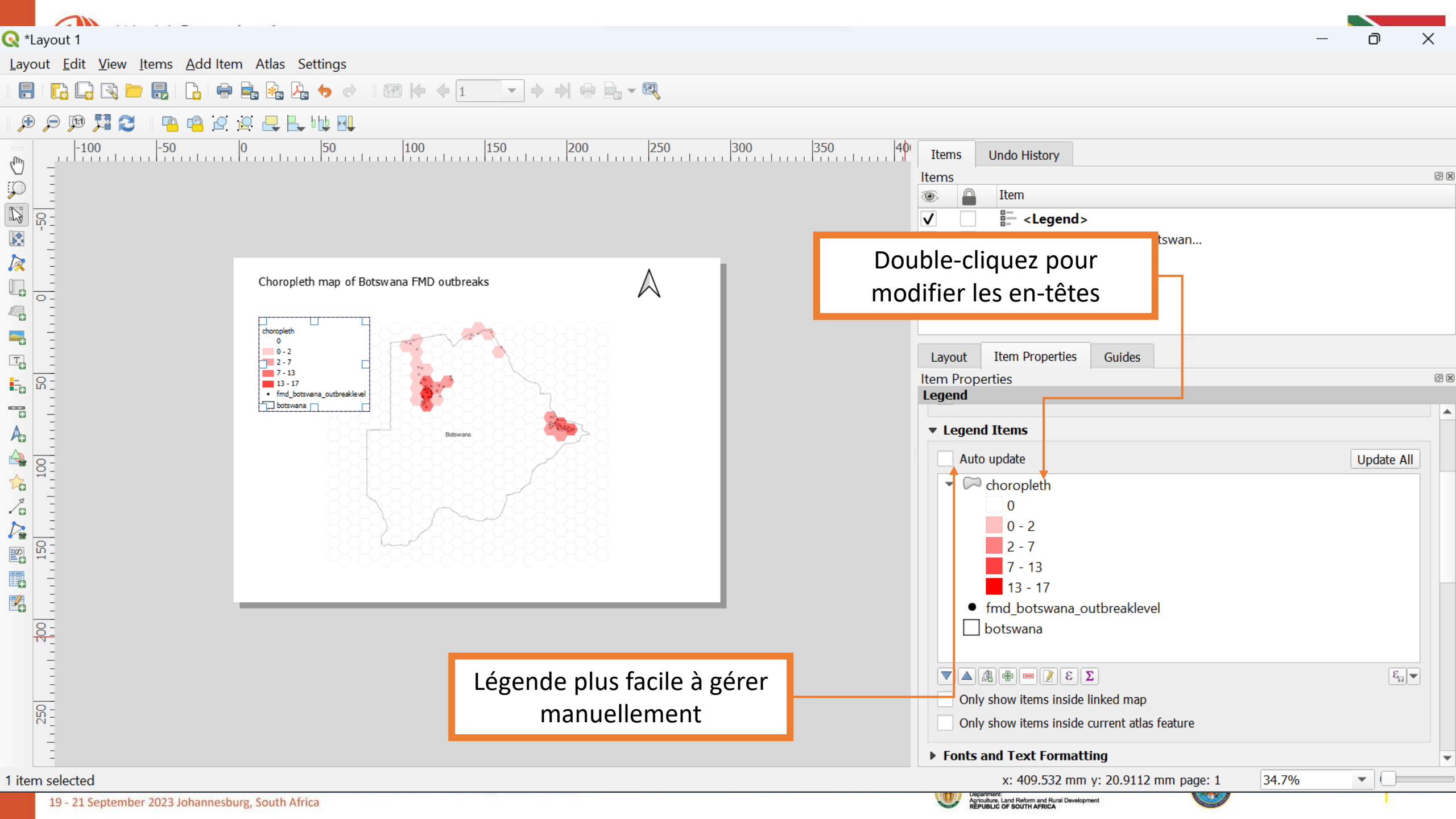
Gestion des éléments

Ajouter une légende

Ajouter une flèche nord

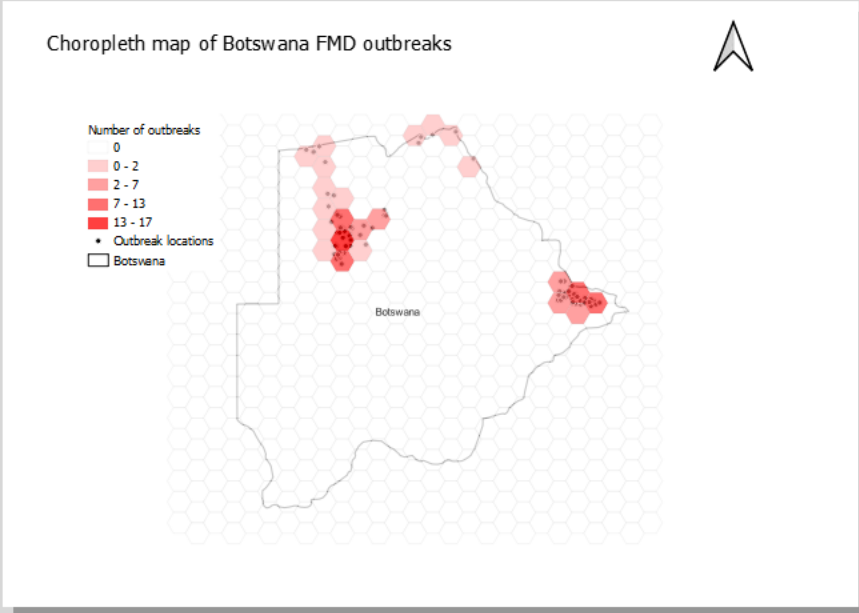
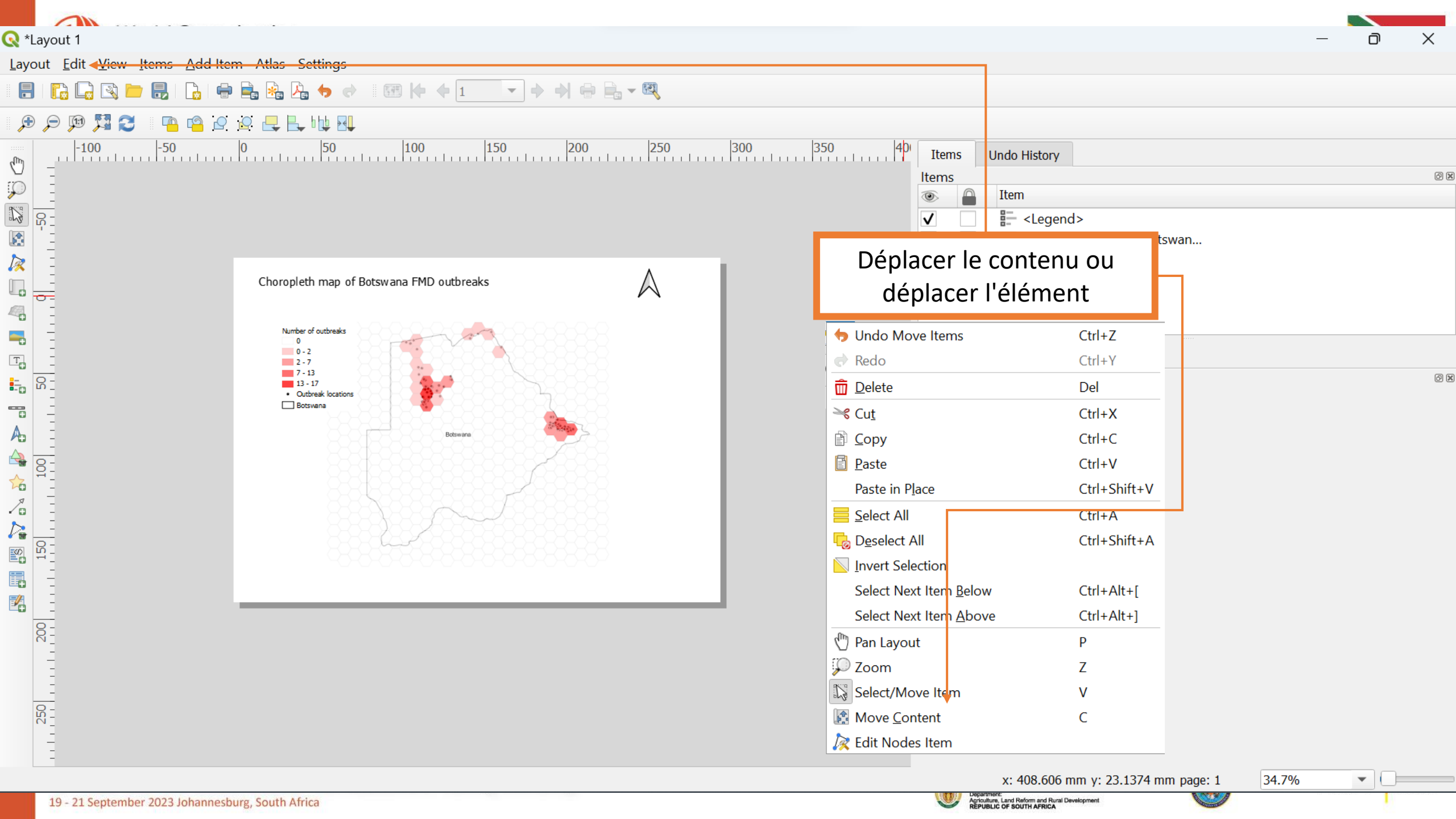
Ajouter une barre d'échelle

Propriétés des éléments



Double-cliquez pour modifier les en-têtes

Légende plus facile à gérer manuellement



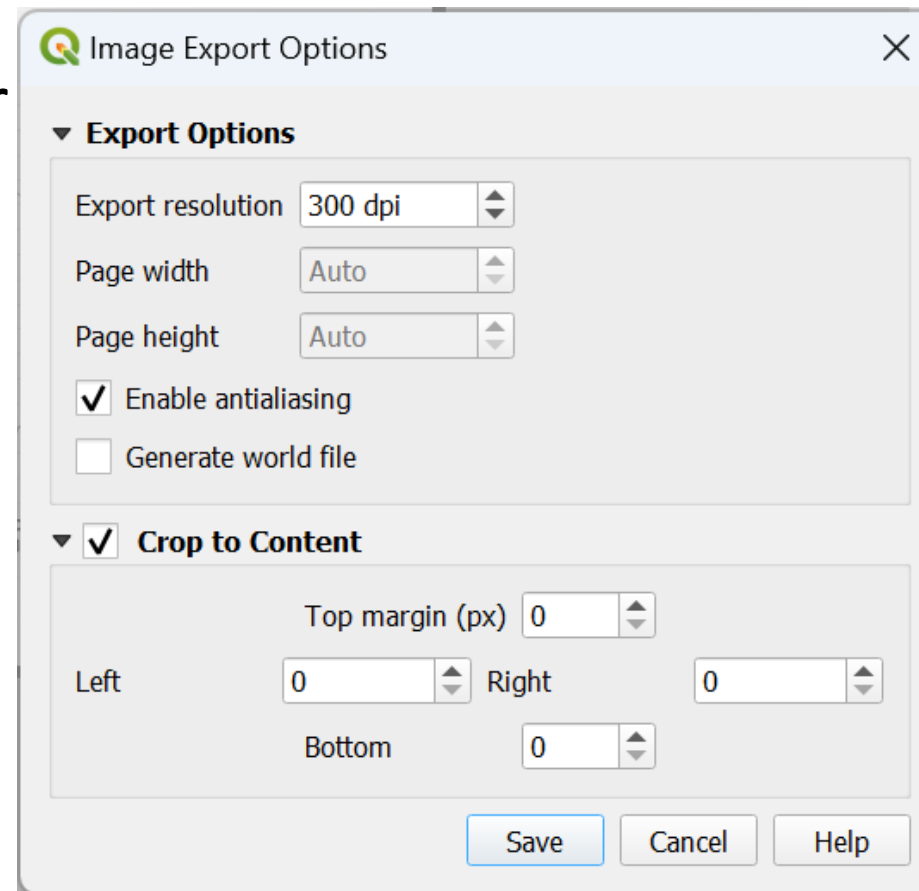
Déplacer le contenu ou déplacer l'élément

- Undo Move Items Ctrl+Z
- Redo Ctrl+Y
- Delete Del
- Cut Ctrl+X
- Copy Ctrl+C
- Paste Ctrl+V
- Paste in Place Ctrl+Shift+V
- Select All Ctrl+A
- Deselect All Ctrl+Shift+A
- Invert Selection
- Select Next Item Below Ctrl+Alt+[
- Select Next Item Above Ctrl+Alt+]
- Pan Layout P
- Zoom Z
- Select/Move Item V
- Move Content C
- Edit Nodes Item

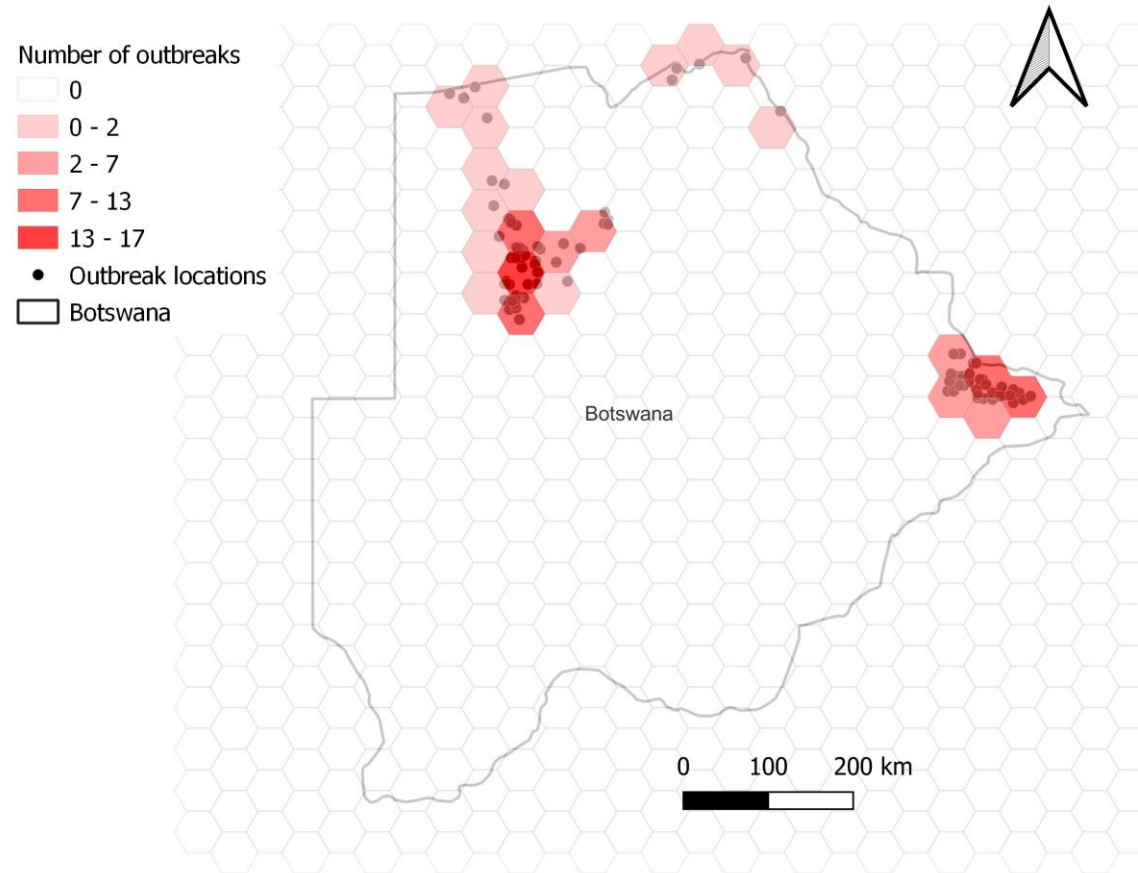
# Exportation de la mise en page

Recadrer au contenu

- Cliquer pour ajouter



## Choropleth map of Botswana FMD outbreaks



# Pratique - Créer une mise en page pour la publication

# Questions et réponses