

# Initiation au logiciel QGIS 3

## Partie 1

Cyril Bernard ([cyril.bernard@cefe.cnrs.fr](mailto:cyril.bernard@cefe.cnrs.fr))

CEFE - CNRS  
Montpellier 2021



# Sommaire de la 1<sup>ère</sup> partie

1. [Introduction aux SIG : données vectorielles et raster](#)
2. [Quantum GIS et les logiciels SIG Opensource. Installation du logiciel](#)
3. [Affichage et navigation dans les données](#)
4. [Installation et utilisation des extensions](#)



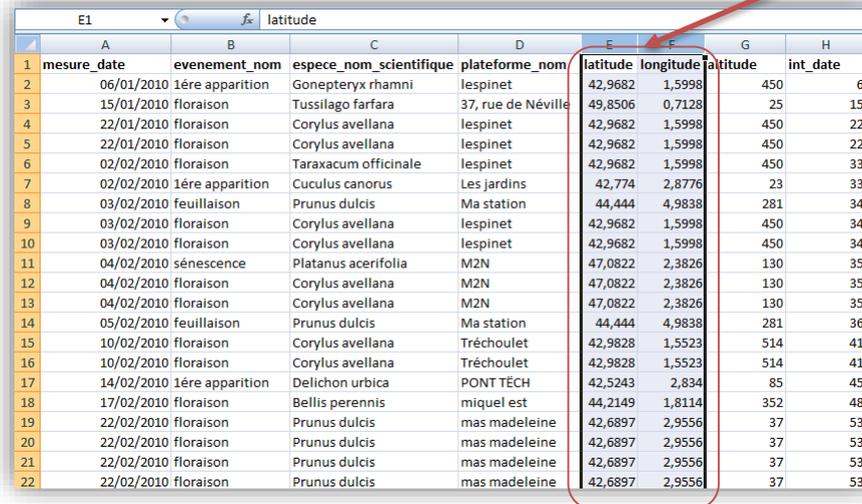


# **INTRODUCTION AUX SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE**

# Qu'est ce que l'information géographique ? (1/2)

- Il s'agit d'une donnée structurée, et disposant de **coordonnées géographiques**
  - ▶ On parle aussi de donnée **géoréférencée**
  - ▶ **Exemple** : des relevés de terrain (latitude / longitude WGS84)

Coordonnées géographiques



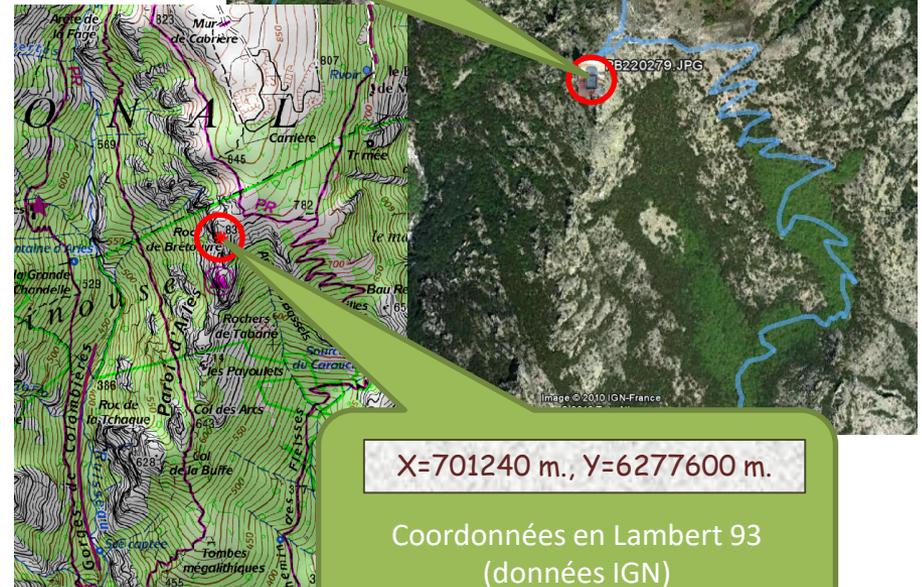
	A	B	C	D	E	F	G	H	
	mesure	date	evenement_nom	espece_nom_scientifique	plateforme_nom	latitude	longitude	altitude	int_date
1		06/01/2010	1ère apparition	Gonepteryx rhamni	lespinet	42,9682	1,5998	450	6
2		15/01/2010	floraison	Tussilago farfara	37, rue de Neville	49,8506	0,7128	25	15
3		22/01/2010	floraison	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450	22
4		22/01/2010	floraison	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450	22
5		02/02/2010	floraison	Taraxacum officinale	lespinet	42,9682	1,5998	450	33
6		02/02/2010	1ère apparition	Cuculus canorus	Les jardins	42,774	2,8776	23	33
7		03/02/2010	feuillaison	Prunus dulcis	Ma station	44,444	4,9838	281	34
8		03/02/2010	floraison	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450	34
9		03/02/2010	floraison	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450	34
10		04/02/2010	sénescence	Platanus acerifolia	M2N	47,0822	2,3826	130	35
11		04/02/2010	floraison	Corylus avellana	M2N	47,0822	2,3826	130	35
12		04/02/2010	floraison	Corylus avellana	M2N	47,0822	2,3826	130	35
13		05/02/2010	feuillaison	Prunus dulcis	Ma station	44,444	4,9838	281	36
14		10/02/2010	floraison	Corylus avellana	Tréhoulet	42,9828	1,5523	514	41
15		10/02/2010	floraison	Corylus avellana	Tréhoulet	42,9828	1,5523	514	41
16		14/02/2010	1ère apparition	Delichon urbica	PONT TÉCH	42,5243	2,834	85	45
17		17/02/2010	floraison	Bellis perennis	miquel est	44,2149	1,8114	352	48
18		22/02/2010	floraison	Prunus dulcis	mas madeleine	42,6897	2,9556	37	53
19		22/02/2010	floraison	Prunus dulcis	mas madeleine	42,6897	2,9556	37	53
20		22/02/2010	floraison	Prunus dulcis	mas madeleine	42,6897	2,9556	37	53
21		22/02/2010	floraison	Prunus dulcis	mas madeleine	42,6897	2,9556	37	53
22		22/02/2010	floraison	Prunus dulcis	mas madeleine	42,6897	2,9556	37	53



# Vous avez dit « coordonnées » ?

- Les coordonnées d'un lieu ne sont en soi pas suffisantes : il faut aussi connaître le **système de coordonnées** utilisé
- Ce même point aura pour coordonnées :
  - N 43°35.849' , E 3°00.922' *en latitude, longitude WGS 84*
  - X = 701 240 M , Y = 6 277 600 M *en Lambert 93*
- Plus de détails dans la partie « Systèmes de coordonnées »

Coordonnées en longitude / latitude relevées par GPS



## Qu'est ce que l'information géographique ? (2/2)

- L'information géographique : représentation d'un phénomène spatial – dans une base de données, ou dans un système informatique
- Question: comment représenter un phénomène plus complexe qu'une simple observation (XY) ??
  - ▶ Exemple: une **rivière** ? les différents **types de formation végétale** ? un **réseau routier** ? le **relief** d'un territoire ? une **donnée climatique** à l'échelle d'un pays ou d'un continent ?
- Réponse: il existe deux grands modes de représentation de phénomènes géographiques – le **mode vectoriel** et le **mode raster**

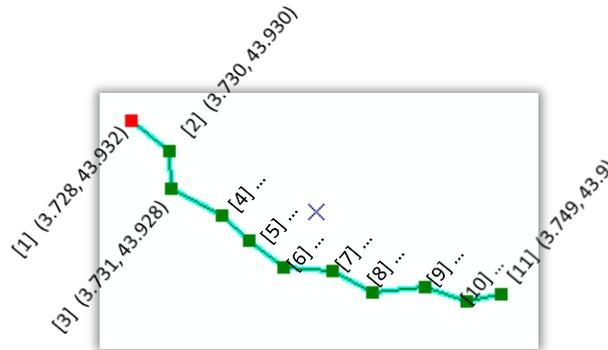


# Les données vectorielles

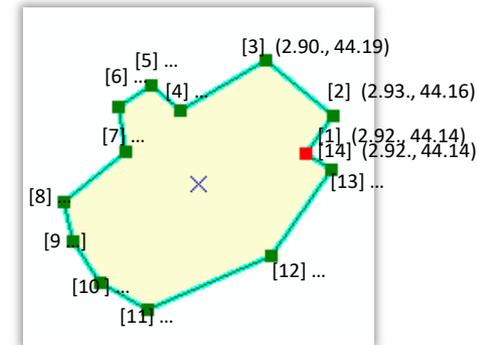
- Dans les données vectorielles, la **partie spatiale** de l'information est codée sous forme de points, de polygones ou de polygones géoréférencés.



- ▶ **Point** situé par ses coordonnées géographiques



- ▶ **Polygon** : ensemble de points reliés dans un ordre bien défini



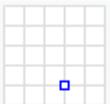
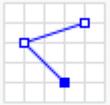
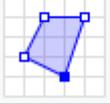
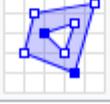
- ▶ **Polygon** : ensemble de points reliés dans un ordre bien défini et clos

- On parle aussi de **géométrie ponctuelle**, **linéaire** (mesure de longueur) ou **surfactive** (mesure d'aire)



# Coder des données vectorielles : exemple de formalisme

## Le format Well-known text

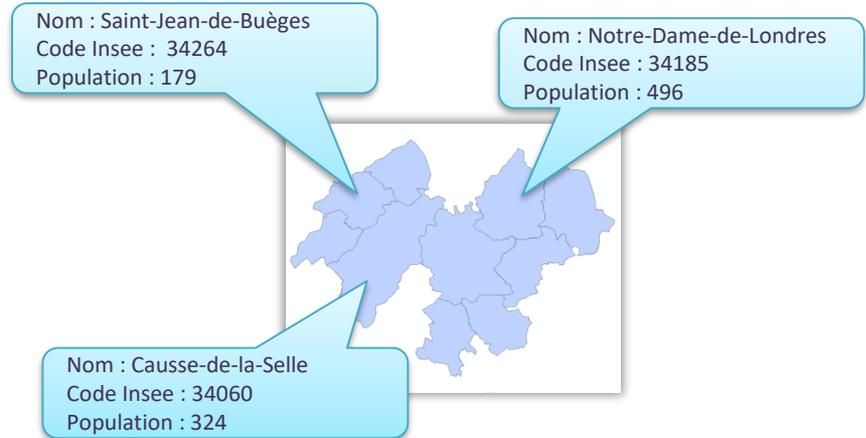
Geometry primitives (2D)	
Type	Examples
Point	 <code>POINT (30 10)</code>
LineString	 <code>LINESTRING (30 10, 10 30, 40 40)</code>
Polygon	 <code>POLYGON ((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10))</code>
	 <code>POLYGON ((35 10, 45 45, 15 40, 10 20, 35 10), (20 30, 35 35, 30 20, 20 30))</code>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Well-known\\_text\\_representation\\_of\\_geometry](https://en.wikipedia.org/wiki/Well-known_text_representation_of_geometry)



# Les données vectorielles : partie attributaire

- But : caractériser des données spatiales par des **attributs**
  - ▶ Exemple : une commune est caractérisée par son **nom**, son **code Insee**, sa **population** ...
- La **partie attributaire** de l'information est stockée dans une table de base de données
- Vocabulaire : *attribut* = *champ* (field) = *colonne*



id	prec	nom	code_insee	statut	canton	arrondis	depart	region	popul	m
character vai	doul	character varying(	character vai	integer	cl					
SURFCOMM000	30	Loupian	34143	Commune s	MEZE	MONTPELLIER	HERAULT	LANGUEDOC-R	2081	N
SURFCOMM000	30	Mèze	34157	Chef-lieu d	MEZE	MONTPELLIER	HERAULT	LANGUEDOC-R	10336	N
SURFCOMM000	30	Castelnau-de-Gue	34056	Commune s	FLORENSAC	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	1055	N
SURFCOMM000	30	Aumes	34017	Commune s	MONTAGNAC	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	410	N
SURFCOMM000	30	Berliou	34030	Commune s	OLARGUES	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	190	N
SURFCOMM000	30	Saint-Mathieu-de	34276	Commune s	LES MATELLE	MONTPELLIER	HERAULT	LANGUEDOC-R	4659	N
SURFCOMM000	30	Trausse	11396	Commune s	PEYRIAC-MIN	CARCASSONNE	AUDE	LANGUEDOC-R	503	N
SURFCOMM000	30	Rieux-Minervo	11315	Commune s	PEYRIAC-MIN	CARCASSONNE	AUDE	LANGUEDOC-R	2042	N
SURFCOMM000	30	Gignac	34114	Chef-lieu d	GIGNAC	LODEVE	HERAULT	LANGUEDOC-R	5059	N
SURFCOMM000	30	Vieussan	34334	Commune s	OLARGUES	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	263	N
SURFCOMM000	30	Saint-Laurent-le	30280	Commune s	SUMENE	LE VIGAN	GARD	LANGUEDOC-R	367	N
SURFCOMM000	30	Saint-Sériès	34288	Commune s	LUNEL	MONTPELLIER	HERAULT	LANGUEDOC-R	856	N
SURFCOMM000	30	Fozzières	34106	Commune s	LODEVE	LODEVE	HERAULT	LANGUEDOC-R	152	N
SURFCOMM000	30	Lodève	34142	Sous-préfec	LODEVE	LODEVE	HERAULT	LANGUEDOC-R	7329	N
SURFCOMM000	30	Murat-sur-Vèbre	81192	Chef-lieu d	MURAT-SUR-V	CASTRES	TARN	MIDI-PYRENE	845	N
SURFCOMM000	30	Arnac-sur-Dourdc	12009	Commune s	CAMARES	MILLAU	AVEYRON	MIDI-PYRENE	23	N
SURFCOMM000	30	Azillanet	34020	Commune s	OLONZAC	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	398	N
SURFCOMM000	30	Vallieux	34326	Commune s	SAINTE-BONS	BEZIERS	HERAULT	LANGUEDOC-R	63	N



# Modèle « Spaghetti » VS modèle topologique

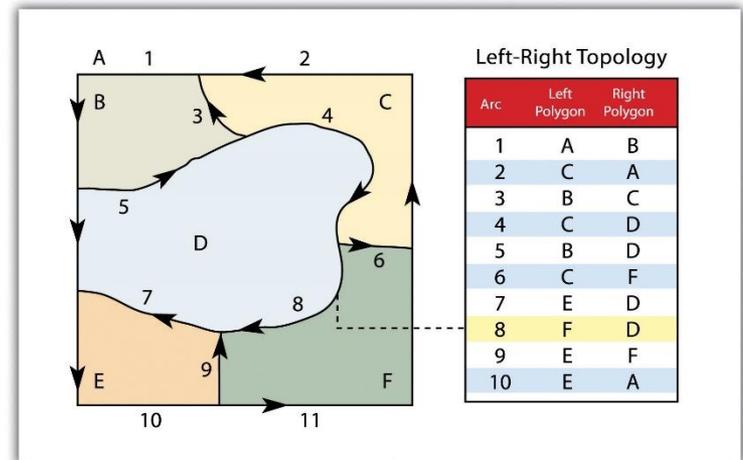
« Spaghetti » : les entités sont indépendantes



Type de données  
le + courant (ESRI shapefiles)



« Topologique » : les arcs forment les limites entre 2 polygones

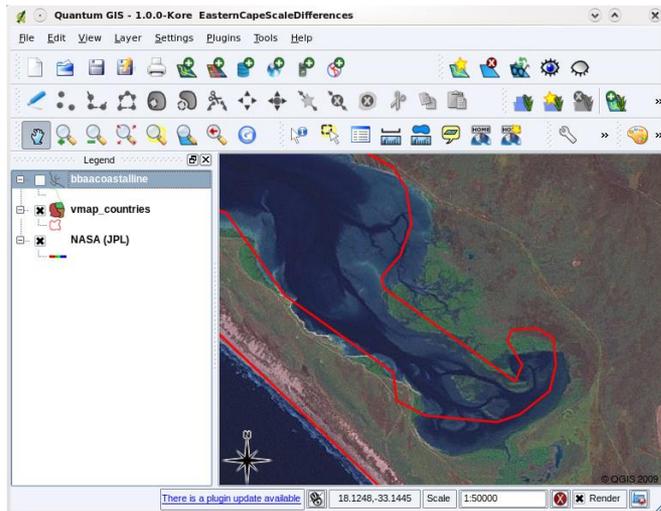


Source :

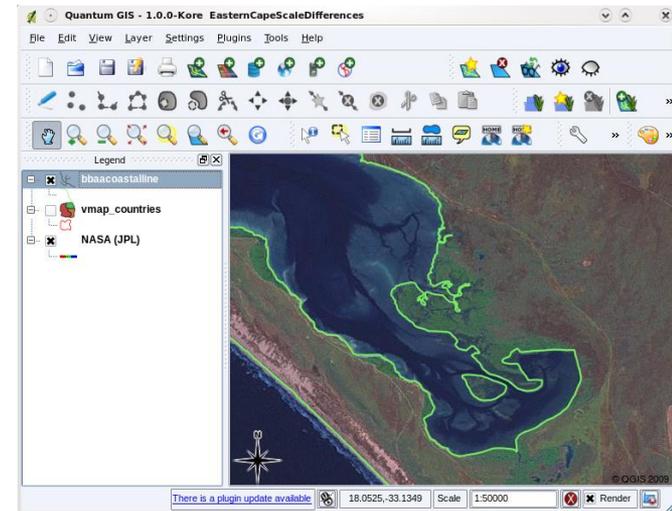
[https://saylordotorg.github.io/text\\_essentials-of-geographic-information-systems/s08-02-vector-data-models.html](https://saylordotorg.github.io/text_essentials-of-geographic-information-systems/s08-02-vector-data-models.html)

# Echelle et données vectorielles

- Une donnée vectorisée à une certaine échelle n'est pas forcément adaptée pour une autre échelle
  - ▶ Soit trop imprécise, soit trop volumineuse



La géométrie rouge est trop imprécise pour une grande échelle (ici 1/50 000)



La géométrie verte est adaptée à cette grande échelle (1/50 000), mais il y aurait trop de points pour une petite échelle (par exemple 1/1 000 000)





# Le géoréférencement des données raster

- Exemple du format ESRI ASCII grid

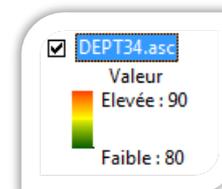
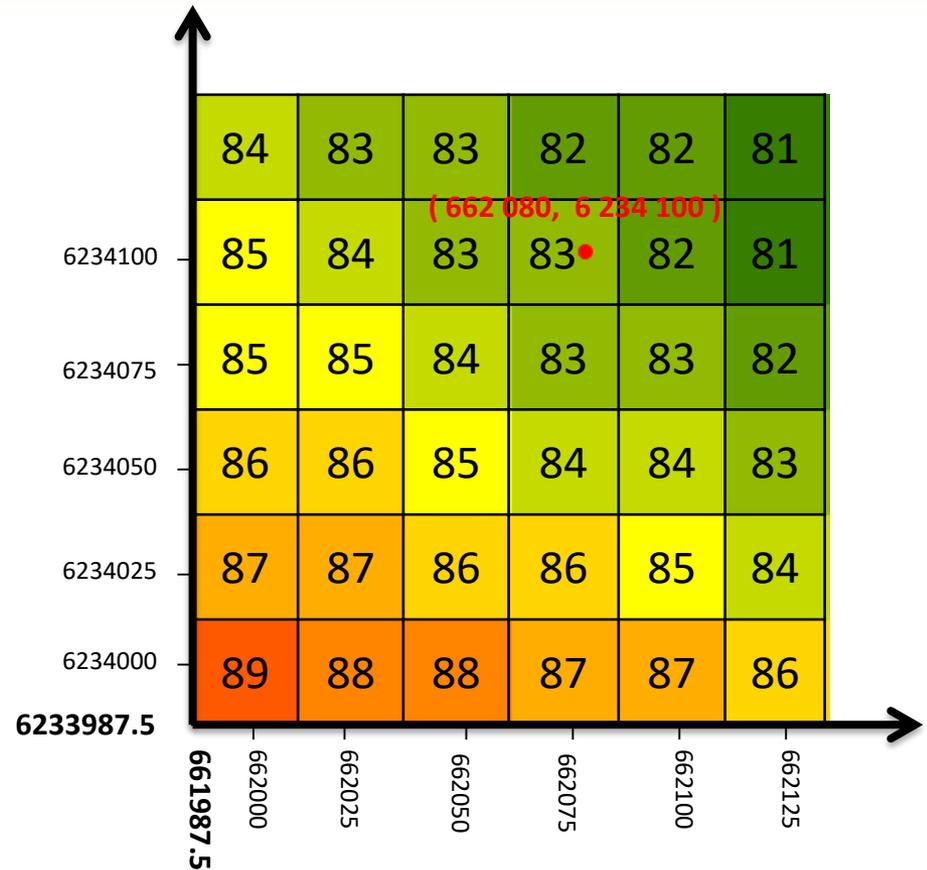
```
ncols      5401
nrows      3481
xllcorner  661987.50
yllcorner  6233987.50
cellsize   25.00
NODATA_value -9999
```

Exemple du Modèle Numérique de Terrain de l'Hérault.

Ici, les coordonnées du coin inférieur gauche sont exprimées en Lambert 93 (unité mètre). Un pixel représente 25 x 25 m sur le terrain.

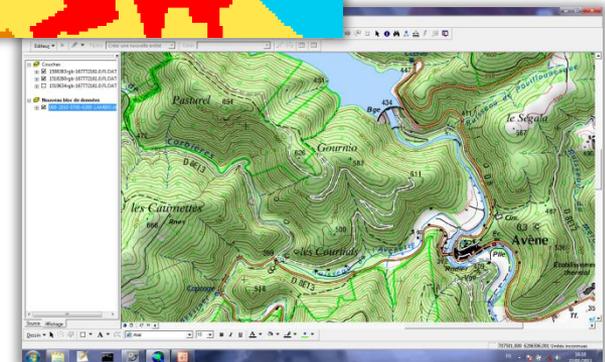
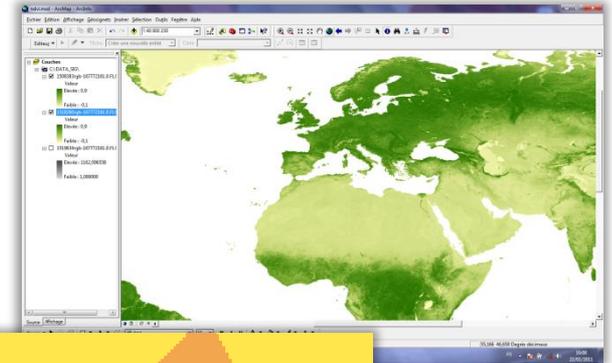
- Les premières lignes du fichier contiennent des infos de géoréférencement

- ▶ Coordonnée du coin en bas à gauche (lower left corner)
- ▶ Taille du pixel en unités terrain



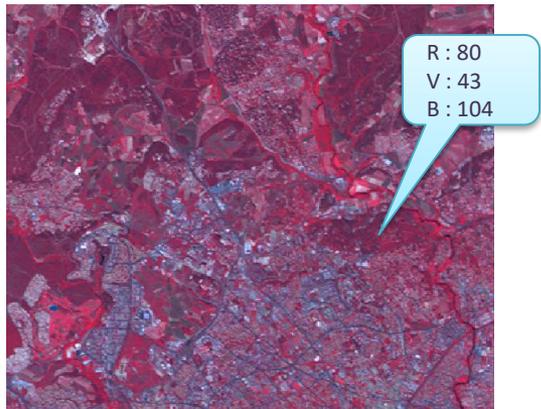
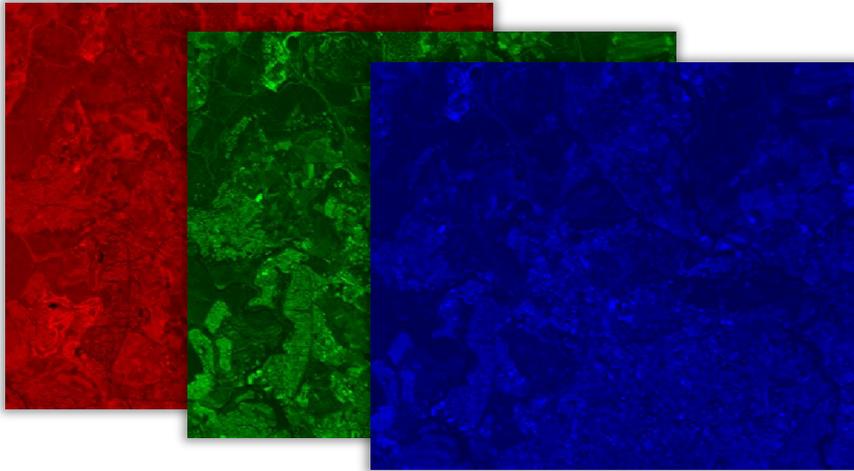
# Utilisation des données raster

- Modélisation d'un phénomène spatial continu
  - ▶ Exemple : indice de végétation
- Aussi utilisé aussi pour cartographier des variables discrètes
  - ▶ Exemple : occupation du sol
- Photos aériennes et images scannées
  - ▶ Exemple : cartes topographiques



# Structures des données SIG :

## les données raster



- Un raster peut être composé de un ou plusieurs **canaux** ou **bandes** (plusieurs valeurs superposées)
- Exemples :
  - ▶ 3 canaux R V B pour une photographie aérienne, ou pour une carte scannée
  - ▶ En télédétection, un canal pour chaque gamme d'ondes radiométriques



# En résumé : qu'est ce qui caractérise un jeu de données vecteur / un jeu de données raster ?

## Un jeu de données vecteur

- **Système de coordonnées**
  - ▶ Ex: WGS84, Lambert 93
- **Type de géométrie**
  - ▶ Ex: POINT, LINE, MULTILINE, POLYGON, MULTIPOLYGON \*
- **Liste des attributs**
  - ▶ Avec pour chaque attribut un nom, un type, une taille
  - ▶ Ex: identifiant (entier, 10)

## Un jeu de données raster

- **Système de coordonnées**
  - ▶ Ex: WGS84, Lambert 93
- **Coordonnées du point d'origine**
  - ▶ Souvent le coin en haut à gauche du raster
- **Résolution**
- **Nombre de bandes**
- **Type numérique**
  - ▶ Entier, flottant

\* cf. [https://en.wikipedia.org/wiki/Well-known\\_text](https://en.wikipedia.org/wiki/Well-known_text)

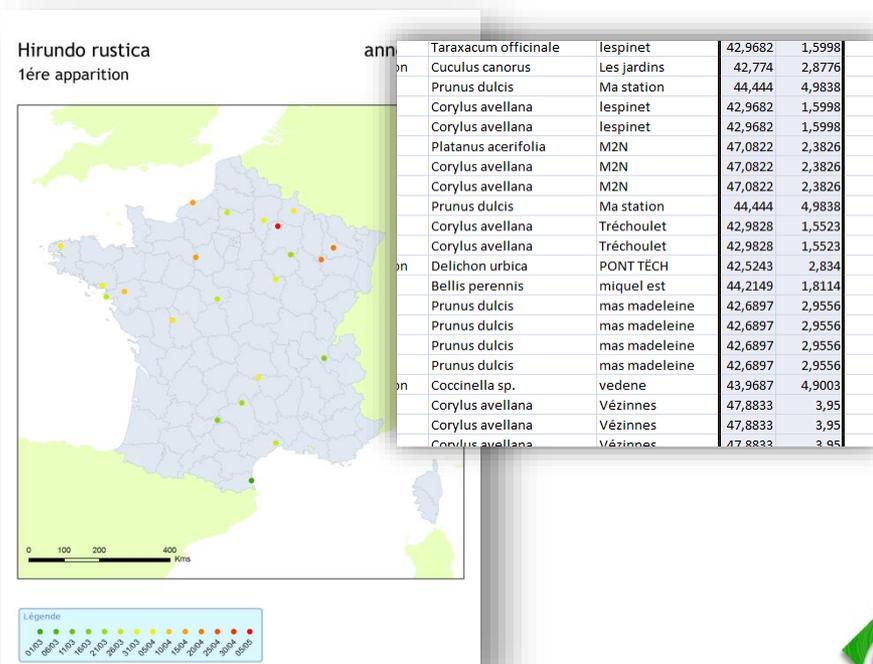


# Définition et objectif d'un SIG

Un SIG est un système d'information destiné à stocker et gérer des données géoréférencées

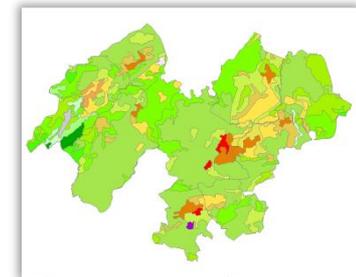
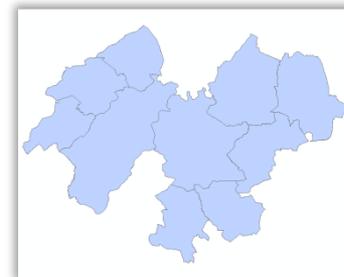
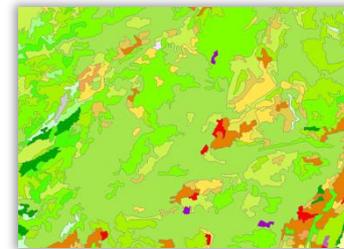
- **Objectif 1 : cartographie.**

- ▶ Représenter des entités dotées de coordonnées géographiques.



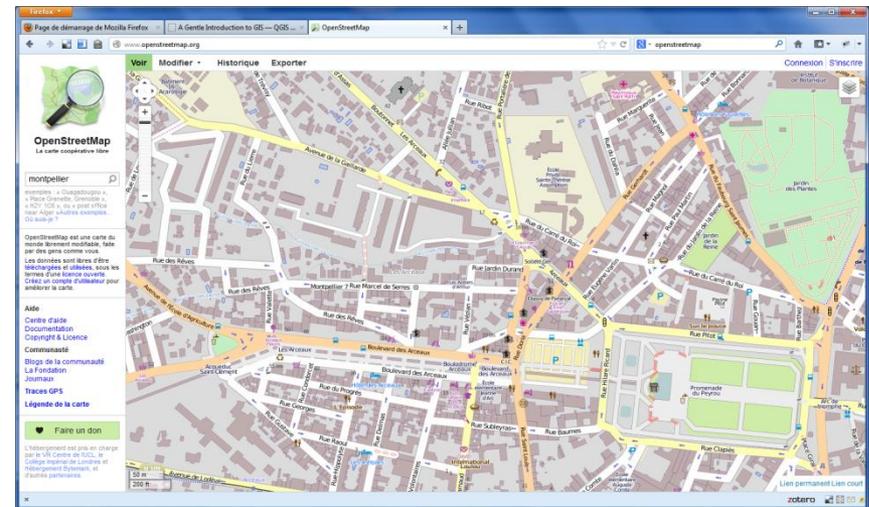
- **Objectif 2 : traitement et analyse des données spatiales.**

- ▶ Superposer différentes sources de données, analyser leurs relations dans l'espace, mesurer des distances et des surfaces ...



# L'information géographique et les nouveaux usages cartographiques

- **Pas que dans les SIG** : l'information géographique est partout dans notre vie numérique !
  - ▶ Géolocalisation, navigation GPS
- Technologies de l'information géographique + essor de l'internet + GPS => nouveaux usages cartographiques
- Exemples : cartographie collaborative
  - ▶ (OpenStreetMap, Visorando, Visionature ...)



[https://www.sites.univ-rennes2.fr/mastersigat/Cours/OSM\\_SIGAT.pdf](https://www.sites.univ-rennes2.fr/mastersigat/Cours/OSM_SIGAT.pdf)





Formation Quantum GIS

# **PRESENTATION DU LOGICIEL, INSTALLATION**

# Origine et but du projet Quantum GIS

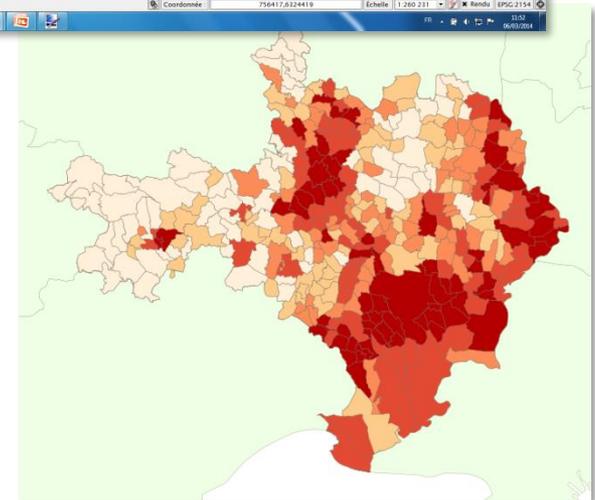
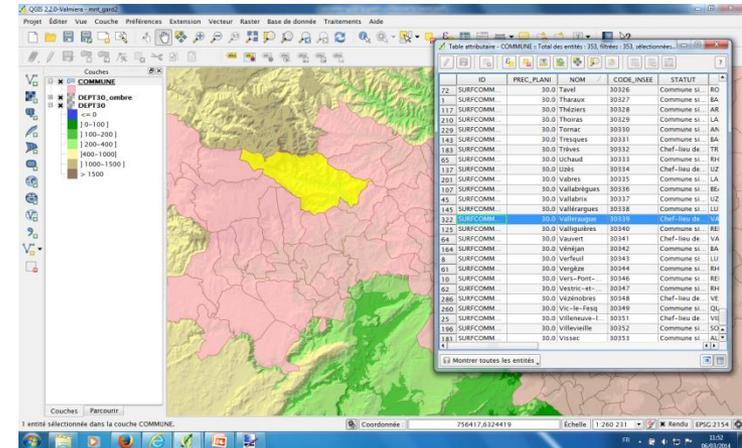
- **Origine du projet** : Quantum GIS est un projet OpenSource initié par Gary Sherman (géologue, US) en 2002.
  - ▶ Au départ, un simple 'viewer' de données SIG. Puis de nombreuses fonctions se sont ajoutées ...
- **Objectif** : proposer un **SIG Bureautique libre** et simple à utiliser (équivalent de ArcView, MapInfo).
- **Développement collaboratif** : pour compléter les fonctionnalités de QGIS, les utilisateurs - programmeurs publient leurs propres **extensions** en C++ ou en Python. Les extensions les plus utiles sont ensuite intégrées à la version 'de base'.

<https://qgis.org/fr/site/getinvolved/governance/governance.html>



# Fonctionnalités de base de Quantum GIS

- Ce sont les fonctionnalités classiques d'un SIG :
  - ▶ Rendu cartographique, cartes thématiques
  - ▶ Gestion des systèmes de coordonnées : projection à la volée
  - ▶ Requêtes attributaires et spatiales (menu vecteur)
  - ▶ Géotraitements (menu vecteur)
  - ▶ Calcul sur les rasters (menu raster)
  - ▶ Mise en page (composeur cartographique)



# Les « briques de base » des logiciels SIG OpenSource

QGIS partage ces composants logiciel avec d'autres logiciels de la « galaxie géospatial OpenSource »

- **GDAL** : lecture / écriture raster
- **OGR** (inclus dans GDAL) : lecture / écriture vecteur
- **GEOS** : analyse spatiale et géotraitement
- **PROJ4** : gestion des systèmes de coordonnées, conversion
- Autres composants utilisé par QGIS :
  - ▶ Python 3 : langage de scripts
  - ▶ QT 5 : système d'interface utilisateur (fenêtres, boutons, barre d'outils, etc.)
  - ▶ SQLite : moteur de requête SQL



# Installation du logiciel

- QGIS est disponible sur **Windows, Mac** et **Linux**.

<http://www.qgis.org/fr/site/forusers/download.html>

- Installation sur Windows :

- ▶ **Installateur réseau** : gestionnaire de paquets, **permet de chercher et appliquer les mises à jours facilement**
- ▶ **Installateur indépendant** : procédure simple, idéal pour tester le logiciel. Installe **QGIS + Grass 7 + OSGeo4W Shell**.
- ▶ **Long Term Release** : si vous n'avez pas envie d'une nouvelle version tous les 4 mois ...

Téléchargement pour Windows

QGIS dans OSGeo4W :

- ↓  [Installateur réseau OsGeo4W \(64 bit\)](#) ↻
- ↓  [Installateur réseau OsGeo4W \(32 bit\)](#) ↻

Dans l'installateur, choisissez **Desktop Express Install** et sélectionnez **QGIS** pour installer la dernière version.  
Pour obtenir la version **long terme** (qui n'est pas aussi la dernière version) choisissez **l'installateur pour utilisateurs experts** et sélectionnez **qgis-ltr-full**  
Pour obtenir la version des **tout derniers développements** choisissez **l'installateur pour utilisateurs experts** et sélectionnez **qgis-dev-full**

Installeurs autonomes pour les progiciels OSGeo4W

Dernière version (la plus riche en caractéristiques) :

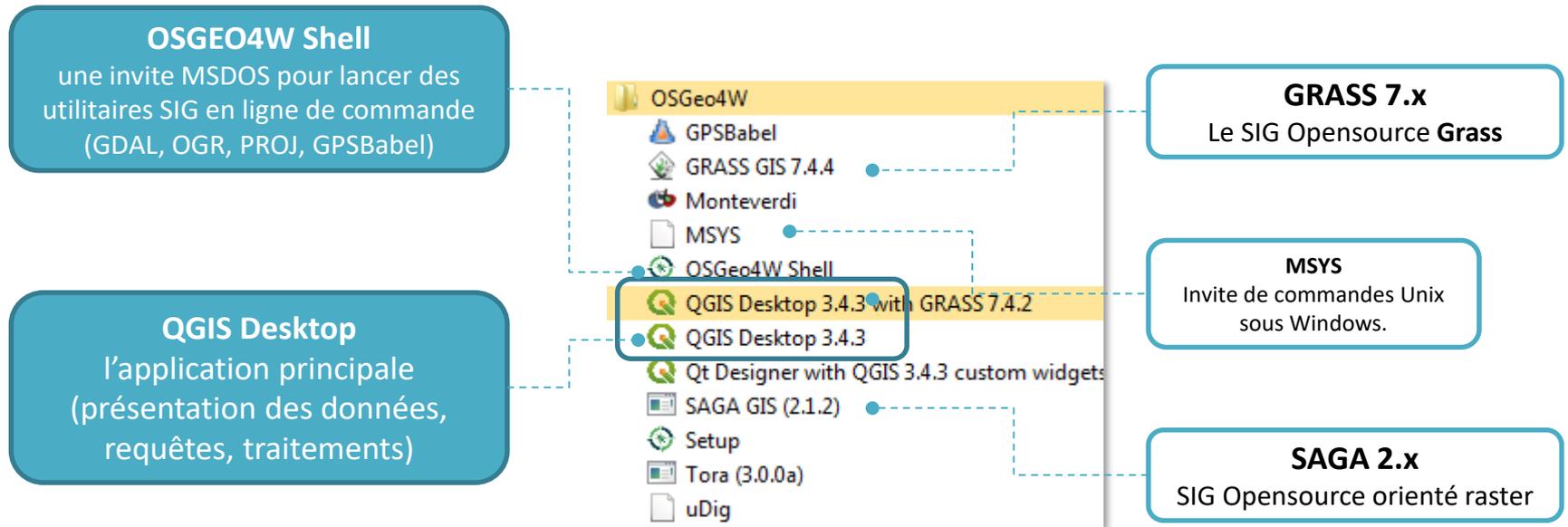
- ↓  [Installateur indépendant de QGIS 3.4 \(64 bits\)](#) ↻  
md5 ↻
- ↓  [Installateur indépendant de QGIS 3.4 \(32 bits\)](#) ↻  
md5 ↻

Répertoire de la version long terme (la plus stable) :

- ↓  [Installateur indépendant de QGIS 2.18 \(64 bits\)](#) ↻  
md5 ↻
- ↓  [Installateur indépendant de QGIS 2.18 \(32 bits\)](#) ↻  
md5 ↻



# De quoi l'application est-elle composée ?



## Versions disponibles en avril 2021 :

- Grass 7.8.5
- QGIS 3.16.5 (LTR)
- Saga 2.3.2 (LTR)



# Quelques ressources utiles QGIS

- Des documents ...
  - ▶ Une rapide introduction aux SIG : [https://docs.qgis.org/testing/en/docs/gentle\\_gis\\_introduction/](https://docs.qgis.org/testing/en/docs/gentle_gis_introduction/)
  - ▶ QGIS Tutorials & tips : <http://www.qgistutorials.com/en/>
  - ▶ Tuto ADES : <http://ouvrir.passages.cnrs.fr/tutoqgis/index.php>
  - ▶ GeoInformations : <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/>
  - ▶ Cours ENSG : <http://cours-fad-public.ensg.eu/course/view.php?id=124> (QGIS débutant) et <http://cours-fad-public.ensg.eu/course/view.php?id=125> (QGIS avancé)
  
- Des infos ...
  - ▶ Twitter : <https://twitter.com/qgis>
  - ▶ Une sélection de blogs : <http://plugins.qgis.org/planet/>
  
- Des questions ?
  - ▶ Stackoverflow : <https://gis.stackexchange.com/>
  - ▶ Georezo : <http://https://georezo.net/forum/viewforum.php?id=55>
  - ▶ Forum SIG : <http://www.forumsig.org/forumdisplay.php/87-Assistance-et-Programmation>



# Une gamme de logiciels opensource à connaître pour le géospatial

## Applications «de bureau»

### SIG bureautique

GRASS



QGIS



SAGA GIS



Des projets emblématiques de l'Open Source Geospatial Foundation.

GRASS : <https://grass.osgeo.org/>

PostGIS : <https://postgis.net/>

SAGA GIS :

<http://www.saga-gis.org/en/index.html>

QGIS Server + Lizmap, outil webmapping basé sur QGIS :

<https://www.3liz.com/lizmap.html>

## Applications serveur

### SGBD spatial



PostGIS

### Applications Web SIG (webmapping)



QGIS Server



Lizmap

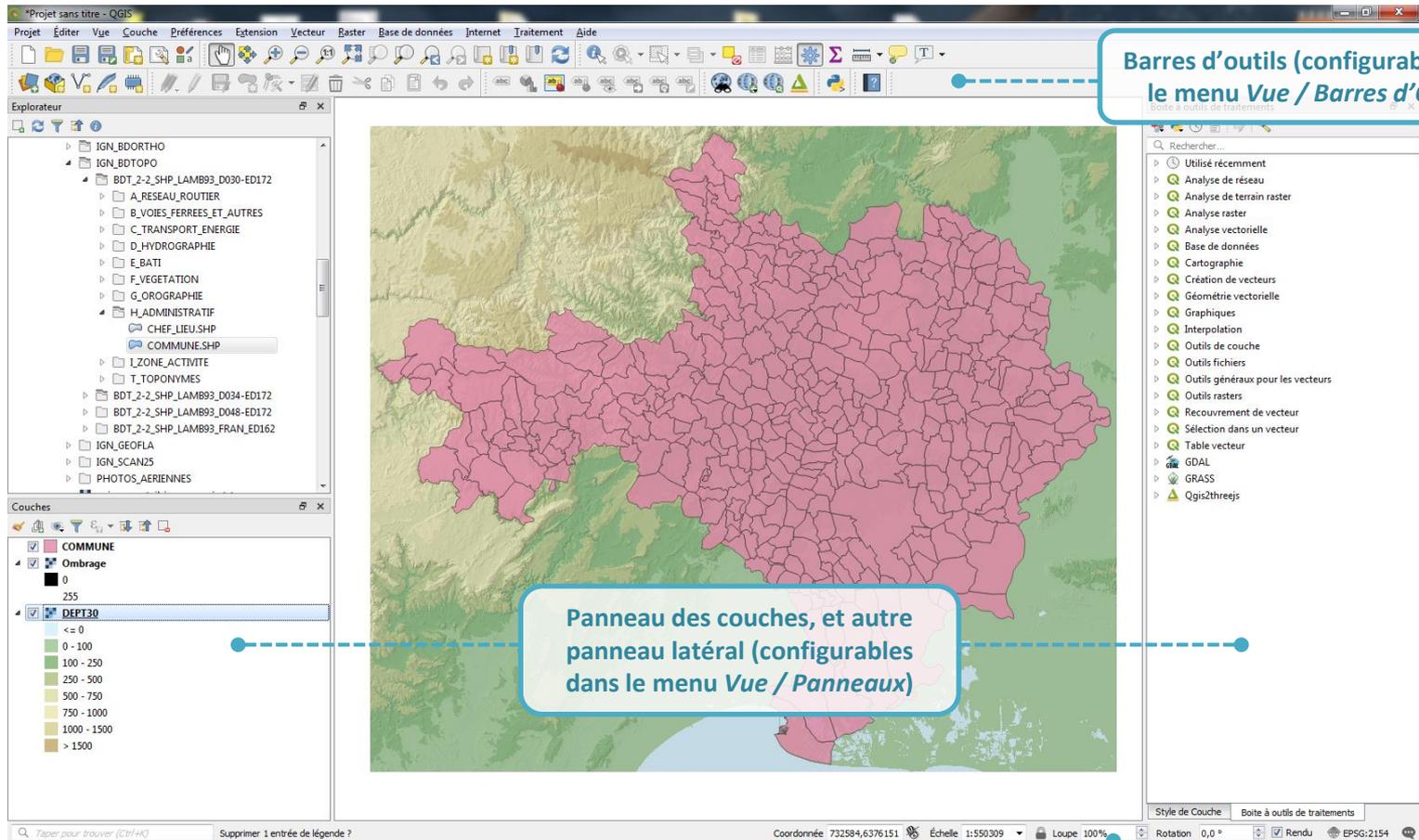




Formation Quantum GIS

# **PREMIER CONTACT AVEC QGIS : AFFICHER ET NAVIGUER DANS LES DONNEES**

# Présentation de l'interface de QGIS Desktop 3



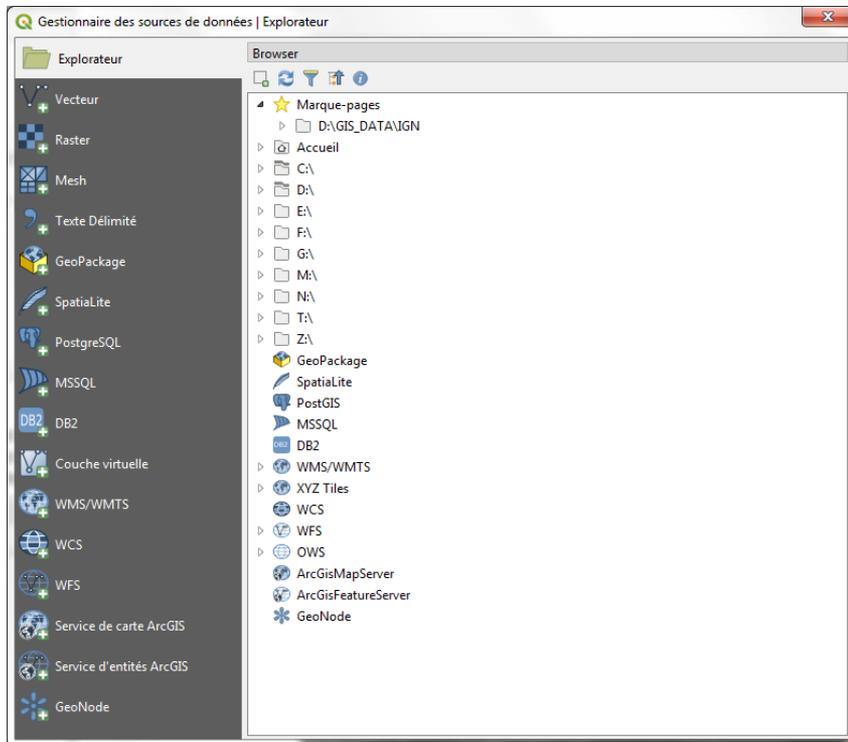
Barres d'outils (configurables dans le menu *Vue / Barres d'Outils*)

Panneau des couches, et autre panneau latéral (configurables dans le menu *Vue / Panneaux*)

Barre de statut (coordonnées du curseur, système de coordonnées, échelle)



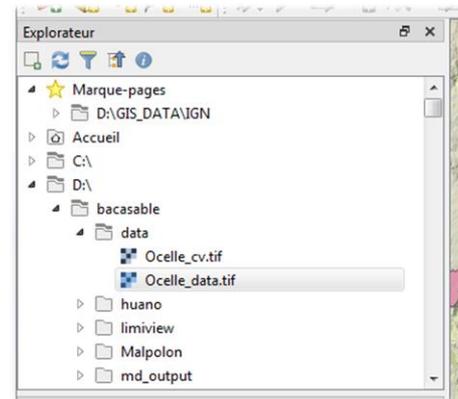
# Ajouter des couches dans un projet



- Ouvrir le **gestionnaire des sources de données** pour **ajouter des couches** sous diverses formes

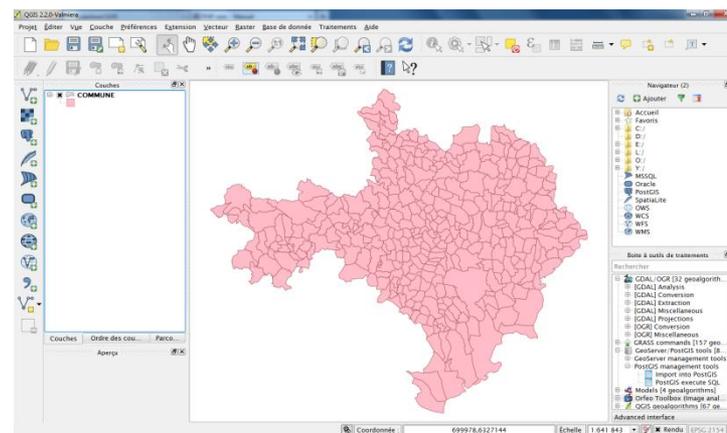
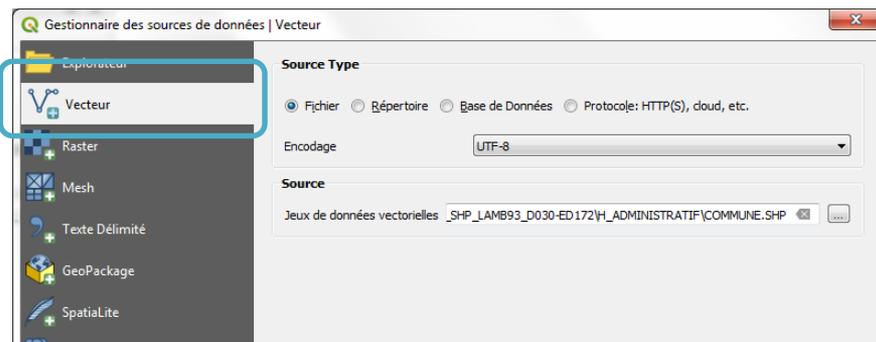
- ▶ Fichiers
- ▶ Bases de données
- ▶ Web services

Remarque : il est possible également de passer par le volet 'Explorateur'



# Ajouter une couche vecteur (ESRI Shapefile, GeoJSON, KML, GPX ...)

- Le menu *Couche / Ajouter une couche vecteur* permet d'ajouter une source de données vectorielle fichier.
- Tous les formats gérés par OGR sont autorisés.
  - ▶ [http://www.gdal.org/ogr/ogr\\_formats.html](http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html)
  - ▶ Exemple : ESRI Shapefile (.shp), MapInfo Table (.tab), KML (.kml), GPX (.gpx)
- Attention à l'encodage des données attributaires
  - ▶ Données IGN (.shp) : **CP 1252** ou ISO-8859-1
  - ▶ Microsoft Office Windows (.xlsx) : CP1252
  - ▶ Données de GPS : (.gpx) : UTF-8



# Codage : UTF-8 vs LATIN1

[C:\Users\bernard\Desktop\Sensation\_UTF8.txt] - Frhed

Fichier Disque Éditer Voir Options Registre Favoris Divers Aide

```
00 50 61 72 20 6c 65 73 20 73 6f 69 72 73 20 62 6c Par les soirs bl
10 65 75 73 20 64 27 c3 a9 74 c3 a9 2c 20 6a 27 69 eus d'été, j'i
20 72 61 69 20 64 61 6e 73 20 6c 65 73 20 73 65 6e rai dans les sen
30 74 69 65 72 73 2c 0d 0a 50 69 63 6f 74 c3 a9 20 tiers,..Picoté
40 70 61 72 20 6c 65 73 20 62 6c c3 a9 73 2c 20 66 par les blés, f
50 6f 75 6c 65 72 20 6c 27 68 65 72 62 65 20 6d 65 ouler l'herbe me
60 6e 75 65 20 3a 0d 0a 52 c3 aa 76 65 75 72 2c 20 nue :..Rêveur,
70 6a 27 65 6e 20 73 65 6e 74 69 72 61 69 20 6c 61 j'en sentirai la
80 20 66 72 61 c3 ae 63 68 65 75 72 20 c3 a0 20 6d fraicheur à m
90 65 73 20 70 69 65 64 73 2e 0d 0a 4a 65 20 6c 61 es pieds...Je la
0 67 69 76 65 72 20 6c 65 20 76 65 6e 74 20 sserai vent
0 67 75 76 65 72 20 6c 65 20 76 65 6e 74 20 a l'herbe me
0 67 75 76 65 72 20 6c 65 20 76 65 6e 74 20 sserai vent
```

Offset 20=0x14 Bits=01100000 signé: B:100,W:10084,L:2848139108 ANSI / OVR / L Taille: 199

Sensation\_UTF8.txt - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage Aide

Par les soirs bleus d'été, j'irai dans les sentiers,  
Picoté par les blés, fouler l'herbe menue :  
Rêveur, j'en sentirai la fraîcheur à mes pieds.  
Je laisserai le vent baigner ma tête nue.

Ln Col 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

UTF8 (aka Unicode)

[C:\Users\bernard\Desktop\Sensation\_LATIN1.txt] - Frhed

Fichier Disque Éditer Voir Options Registre Favoris Divers Aide

```
00 50 61 72 20 6c 65 73 20 73 6f 69 72 73 20 62 6c Par les soirs bl
10 65 75 73 20 64 27 e9 74 e9 2c 20 6a 27 69 72 61 eus d'été, j'ira
20 69 20 64 61 6e 73 20 6c 65 73 20 73 65 6e 74 69 i dans les senti
30 65 72 73 2c 0d 0a 50 69 63 6f 74 e9 20 70 61 72 ers,..Picoté par
40 20 66 72 61 6e 73 2c 20 66 6f 75 6c 65 les blés, foule
50 6f 75 6c 65 72 20 6c 27 68 65 72 62 65 20 6d 65 r l'herbe menue
60 6e 75 65 20 3a 0d 0a 52 c3 aa 76 65 75 72 2c 20 :..Rêveur, j'en
70 6a 27 65 6e 20 73 65 6e 74 69 72 61 69 20 6c 61 sentirai la frai
80 20 66 72 61 e0 20 6d 65 73 20 70 69 65 64 cheur à mes pied
90 73 2e 0d 0a 4a 65 20 6c 61 69 73 70 65 72 61 69 s...Je laisserai
0 67 69 76 65 72 20 6c 65 20 76 65 6e 74 20 le vent baign
0 67 75 76 65 72 20 6c 65 20 76 65 6e 74 20 a l'herbe me
```

Offset 20=0x14 Bits=01100000 signé: B:100,W:10084,L:1961437028 ANSI / OVR / L Taille: 191

Sensation\_LATIN1.txt - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage Aide

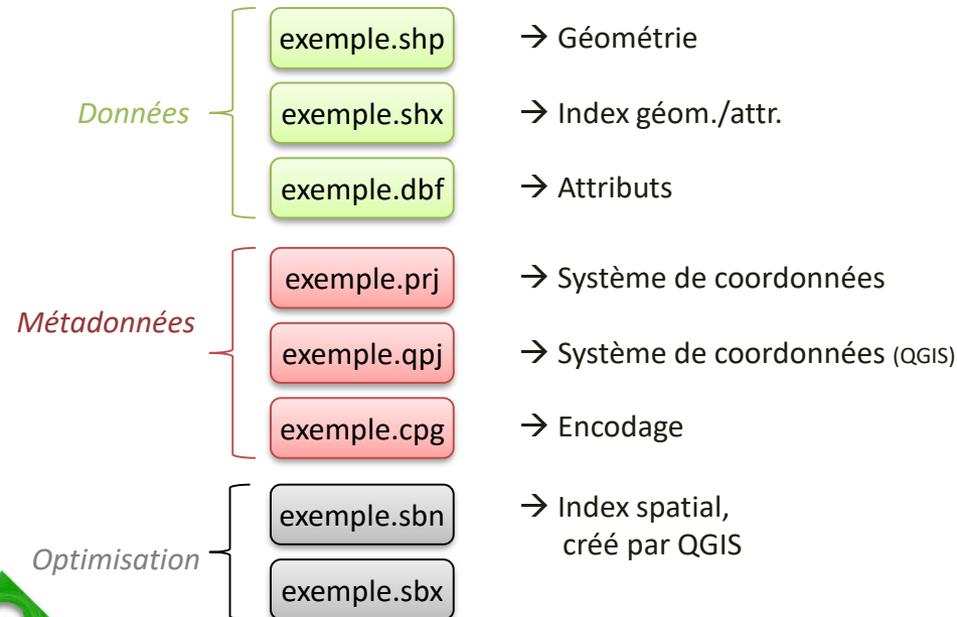
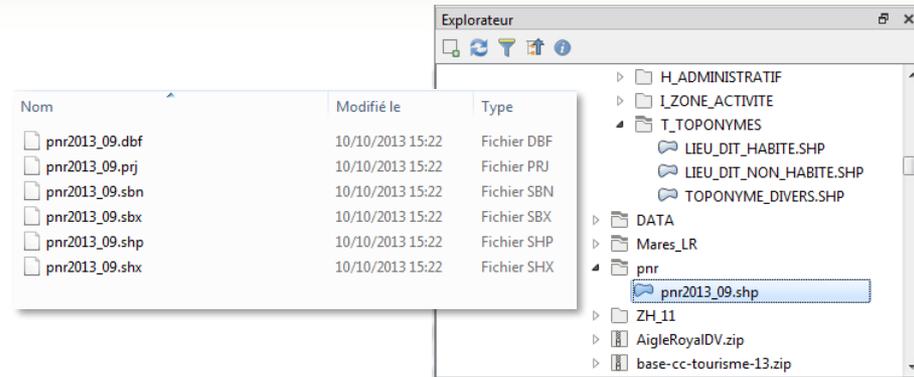
Par les soirs bleus d'été, j'irai dans les sentiers,  
Picoté par les blés, fouler l'herbe menue :  
Rêveur, j'en sentirai la fraîcheur à mes pieds.  
Je laisserai le vent baigner ma tête nue.

Ln 1, Col 1 100% Windows (CRLF) ANSI

LATIN1  
CP1252 (aka ANSI)

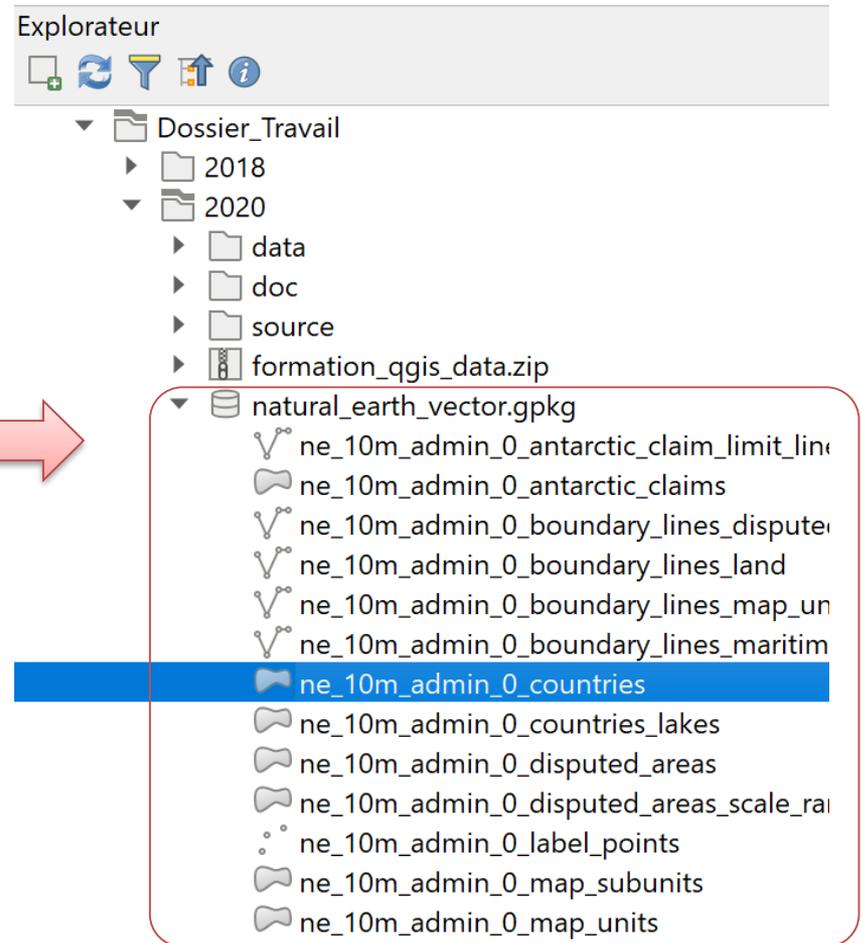
# Un format de données vectorielles emblématique : le fichier de formes (shapefile)

- Structure : 3 fichiers (.shp, .shx, .dbf) ou plus
- Types géométriques supportés : point, polyligne, polygone
  - Dans un même shapefile, toutes les entités ont obligatoirement le même type géométrique !
- Reconnu par de nombreuses applications
  - Apparu à la fin des 90s avec ArcView 2.0, pas d'évolution depuis
  - Stockage des données attributaires au format dBase IV



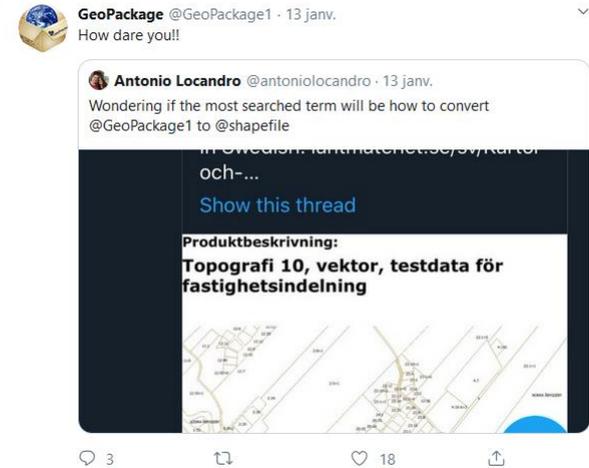
# GeoPackage (.gpkg) mode d'emploi

- **Geopackage** : 1 fichier .gpkg = 1 base de données, pouvant contenir plusieurs couches vecteur, raster, ou simple table
- Accédez aux couches dans le fichier .gpkg par le panneau *Explorateur*
- Vous pouvez aussi définir une connexion avec un clic-droit + *Ajouter connexion* sur le .gpkg (pour aficionados : permet de faire des requêtes SQL)



# GeoPackage (.gpkg)

- Format défini par le consortium OGC
  - ▶ Interopérable : aussi dans ArcGIS
  - ▶ Mis en avant dans QGIS 3.x
  - ▶ Basé sur SQLite, un format de BD très répandu
  - ▶ Bon choix pour les process qui génèrent bcp de couches ?
- Commence tout juste à se populariser en 2020 ... va-t-il tuer le shapefile ? Pas sûr



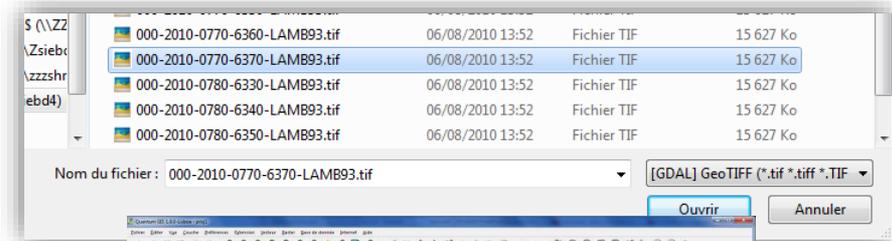
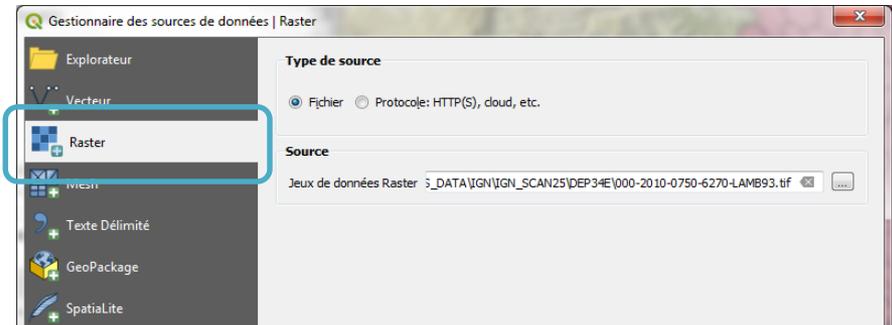
# Ajouter une couche raster (GeoTiff, ASCII Grid, JP2 ...)

- Le bouton *Ajouter une couche raster* permet d'afficher n'importe quel format supporté par GDAL

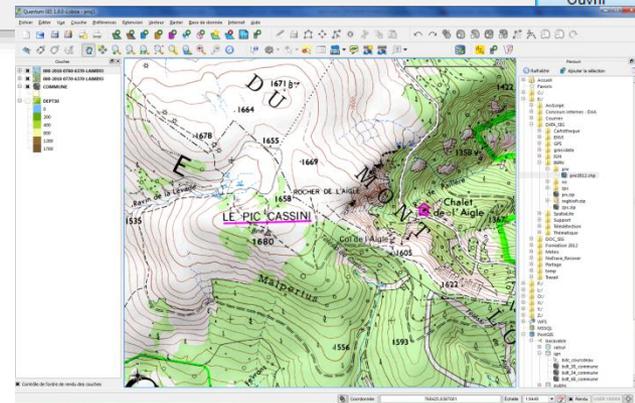
▶ [http://www.gdal.org/formats\\_list.html](http://www.gdal.org/formats_list.html)

- Exemples de formats raster courant :

- ▶ GeoTiff (.tif)
- ▶ ArcInfo ASCII Grid (.asc)
- ▶ JPEG2000 (.jp2)

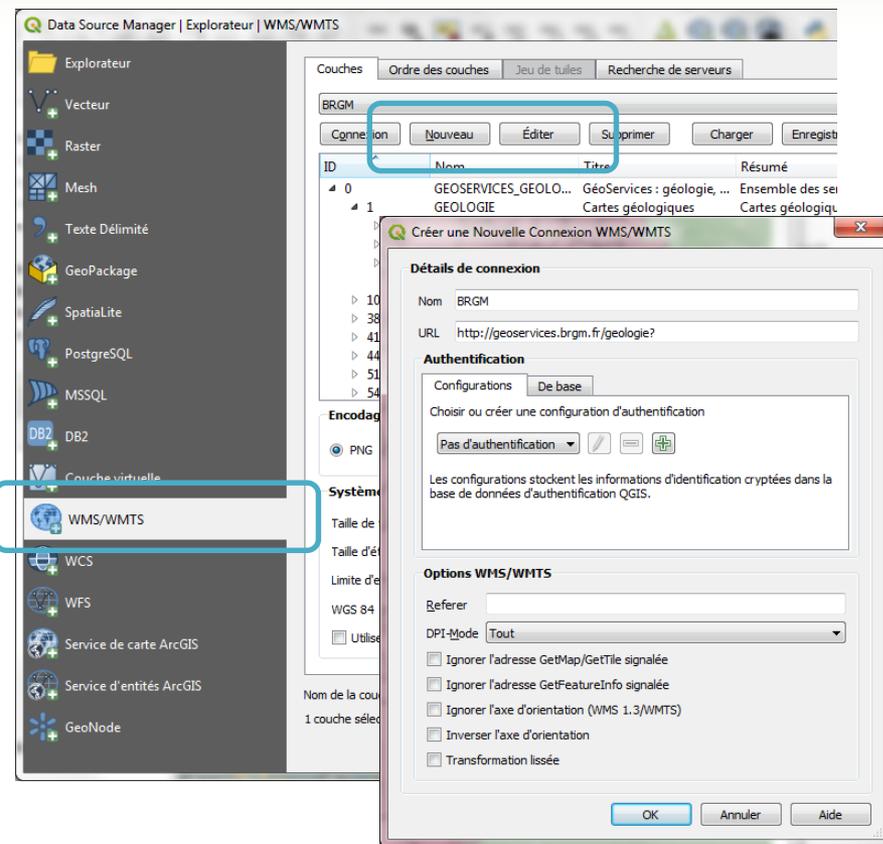


Remarque : les fichiers rasters contiennent des métadonnées telles que le système de coordonnées utilisé. Mais si ce dernier est absent, QGIS demandera à l'utilisateur de le préciser à l'ouverture du fichier.



# Ajouter une couche depuis un service web WMS / WCS / WFS

- Mode d'emploi : connexion à un serveur par son URL
  - ▶ Le serveur est interrogé 'en live' pendant la navigation
  - ▶ Le serveur renvoie une **image (WMS/WMTS)**, ou un extrait de données raster (WCS), ou un extrait des données vectorielles (WFS)
- But des serveurs WMS : diffusion de données sous une forme **interopérable**
  - ▶ Consultation des données dans un SIG, dans Google Earth, dans un site web, sur un smartphone ...



## Des exemples ?

- > <http://geoservices.brgm.fr/geologie>
- > <http://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>



# Exemple de consultation d'un serveur WMS

The screenshot shows the QGIS interface with the Data Source Manager dialog box open. The dialog box is titled "Data Source Manager | Explorateur | WMS/WMTS". It has several tabs: "Couches", "Ordre des couches", "Jeu de tuiles", and "Recherche de serveurs". The "Couches" tab is active, showing a list of servers. The server "SCAN\_D\_GEOL50" is selected and highlighted with a red box. A red arrow points from this selection to the "Ajouter" button at the bottom of the dialog. In the Layers panel, the "Carte géologique image de la France au 1/50 000e" layer is also highlighted with a red box.

ID	Nom	Titre	Résumé
0	GEOSERVICES_GEOLO...	GéoServices : géologie, ...	Ensemble des services d'accès a...
1	GEOLOGIE	Cartes géologiques	Cartes géologiques
2	SCAN_F_GEOL1M	Carte géologique imag...	BD Scan-Million-Géol est la bas...
5	SCAN_F_GEOL250	Carte géologique imag...	BD Scan-Géol 250 est la base de...
7	SCAN_D_GEOL50	Carte géologique imag...	BD Scan-Géol-50 est la base de...
10	GEOLOGIE_OUTRE_MER	Cartes géologiques imp...	Cartes géologiques imprimées ...
38	SCAN_F_GEOL50_CAT...	Carte d'assemblage des...	Tableau d'assemblage des 1 127...
41	SCAN_F_GEOL250_CA...	Carte d'assemblage des...	Carte d'assemblage des cartes g...
44	SCAN_H_GEOL50	Carte géologique 50 00...	SCAN_H_GEOL50
51	LITHO_1M_SIMPLIFIEE	Carte lithologique simp...	La carte lithologique simplifiée ...
54	BSS	Ouvrages de la banque ...	BSS

Encodage de l'image  
 PNG  PNG8  JPEG  GIF  TIFF  SVG

Systèmes de Coordonnées de Référence (75 disponibles)  
Taille de tuile: [ ] [ ]  
Taille d'étape de requête: [ ] [ ]  
Limite d'entité de GetFeatureInfo: 10  
WGS 84 [ ] Modifier...  
 Utiliser la légende WMS contextuelle

Nom de la couche: Carte géologique image de la France au 1/50 000e  
1 couche sélectionnée

Fermer [Ajouter] Aide

# Créer une couche à partir d'un fichier texte (.txt, .csv) 1/2

- Préalable : les différents champs doivent être délimités par un séparateur (; ou , ou TAB)
- ▶ Convertir les fichiers Excel (.xls) en .csv ou .txt
- ▶ Noter le séparateur décimal !

```
observations_2010_date.txt
1 sequence_id>mesure_id→mesure_annee→mesure_date>evenement_nom→code_bbch_numero→espece_nom_scientif
2 -700→-3055→2010→06/01/2010→1ère apparition→Gonepteryx rhamni→lespinet→42,9682>1,5998→450
3 -1026→-2998→2010→15/01/2010→floraison→61→Tussilago farfara→37, rue de Néville→49,8506>0,7128
4 -1058→-3059→2010→22/01/2010→floraison→61→Corylus avellana→lespinet→42,9682>1,5998→450>jar
5 -1058→-3060→2010→22/01/2010→floraison→61→Corylus avellana→lespinet→42,9682>1,5998→450>jar
6 -698→-3054→2010→02/02/2010→floraison→61→Taraxacum officinale→lespinet→42,9682>1,5998→450
7 -1029→-3003→2010→02/02/2010→1ère apparition→Cuculus canorus→Les jardins→42,774→2,8776→23→vil
8 -1239→-3502→2010→03/02/2010→feuillaison→11→Prunus dulcis→Ma station→44,444→4,9838→281>champ/p
9 -1058→-3061→2010→03/02/2010→floraison→65→Corylus avellana→lespinet→42,9682>1,5998→450>jar
```

<http://notepad-plus-plus.org/fr/>



# Créer une couche à partir d'un fichier texte (.txt, .csv) 1/3

- Ouvrir le fichier. Un aperçu des données s'affiche en bas (« Echantillon de données »).

- Régler l'encodage (UTF8 ou LATIN1 : voir les caractères accentués dans l'aperçu des données)

Encodage

Aperçu des données

	sequence_id	mesure_id	mesure_annee	mesure_date	evenement_nom	code_bbch_numero	espece_nc
1	-700	-3055	2010	06/01/2010	1ère apparition		Gonepteryx rha
2	-1026	-2998	2010	15/01/2010	floraison	61	Tussilago farfar
3	-1058	-3059	2010	22/01/2010	floraison	61	Corylus avellan
4	-1058	-3060	2010	22/01/2010	floraison	61	Corylus avellan
5	-698	-3054	2010	02/02/2010	floraison	61	Taraxacum offi

Les noms des champs X et Y doivent être sélectionnés

Fermer Ajouter Aide



# Créer une couche à partir d'un fichier texte (.txt, .csv) 2/3

- Choisir le délimiteur dans « Format de fichier ».

Exemple : délimiteurs personnalisés + Tab  
*Si le délimiteur est correct, les données apparaissent rangées en tableau dans « Echantillons »*

- Spécial french data : case à cocher « Virgule en séparateur », si le séparateur n'est pas un point

The screenshot shows the 'Gestionnaire des sources de données | Texte Délimité' dialog box in QGIS. The file path is 'D:\Formations\QGIS\_CEFE[2017]\data\_sig\Autres\observations\_2010\_date.txt' and the layer name is 'observations\_2010\_date'. The 'Format de Fichier' section has 'délimiteurs personnalisés' selected with 'Guillemet' as the delimiter. The 'Options des champs et enregistrements' section has 'Virgule en séparateur décimal' checked. The 'Paramètres de la couche' section shows a data preview table.

	espece_nom_scientifique	plateforme_nom	plateforme_latitude	plateforme_longitude	plateforme_
7	Prunus dulcis	Ma station	44,444	4,9838	281
8	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450
9	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450
10	Platanus acerifolia	M2N	47,0822	2,3826	130
11	Corylus avellana	M2N	47,0822	2,3826	130



# Créer une couche à partir d'un fichier texte (.txt, .csv) 3/3

- Sélectionner les champs qui contiennent les coordonnées X (ou longitude) et Y (ou latitude).

- Sélectionner le système de coordonnées.

*Exemple : EPSG:4326 – WGS84 pour des coordonnées GPS. Voir le chapitre sur les systèmes de coordonnées*

- Cliquer sur Ajouter

Champs X et Y

SCR

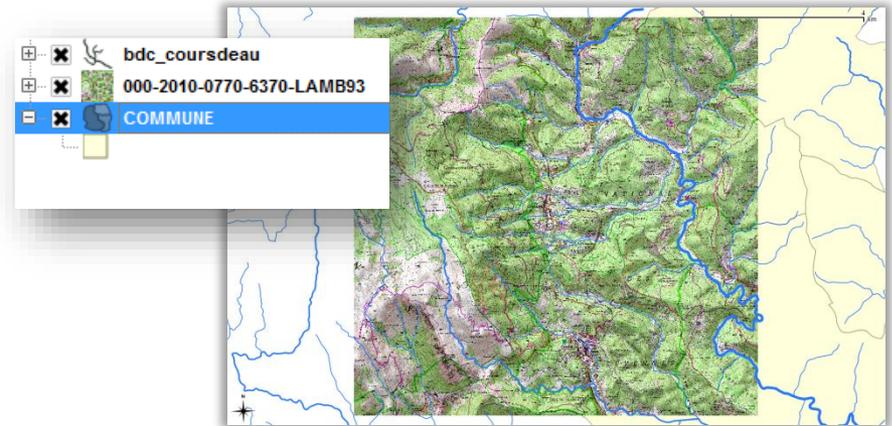
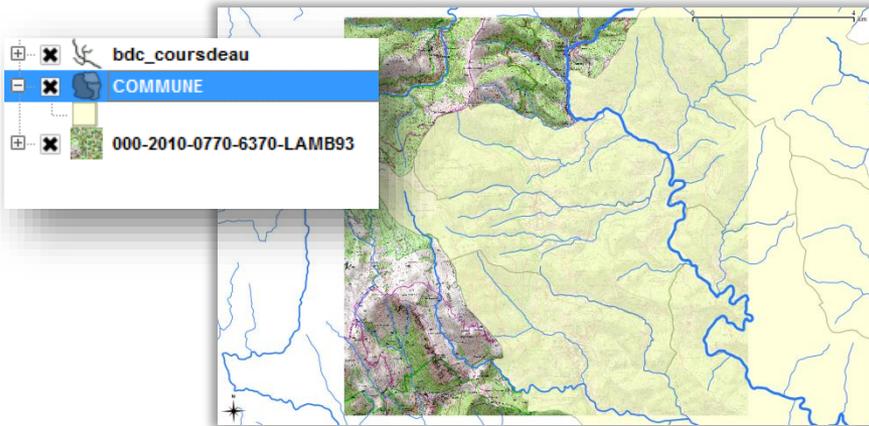
	espece_nom_scientifique	plateforme_nom	plateforme_latitude	plateforme_longitude	plateforme
7	Prunus dulcis	Ma station	44,444	4,9838	281
8	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450
9	Corylus avellana	lespinet	42,9682	1,5998	450
10	Platanus acerifolia	M2N	47,0822	2,3826	130
11	Corylus avellana	M2N	47,0822	2,3826	130



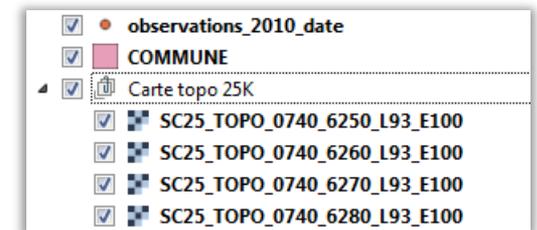
# Ordre des couches

## Sélection des couches

- Pour changer leur ordre, faire glisser les couches de haut en bas dans le panneau *Couches*



- Pour utiliser les outils d'identification et de sélection graphique d'entité, **une couche doit être préalablement sélectionnée**
- Il est possible de **grouper des couches** pour plus d'ergonomie (dalles raster)
  - ▶ Sélection des couches puis *Clic-droit / Grouper sélectionné*

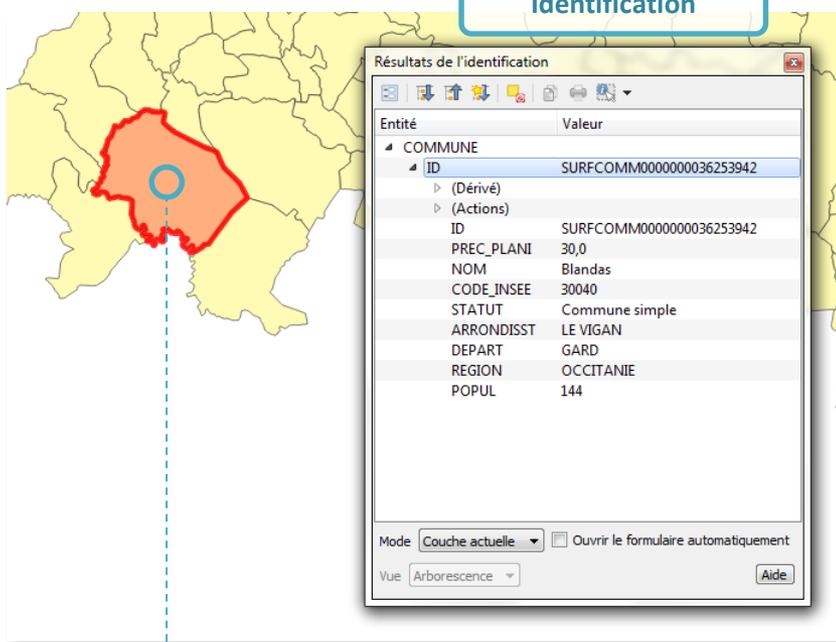




# Affichage des attributs

## Mesure de distance et de surface

**Identification**

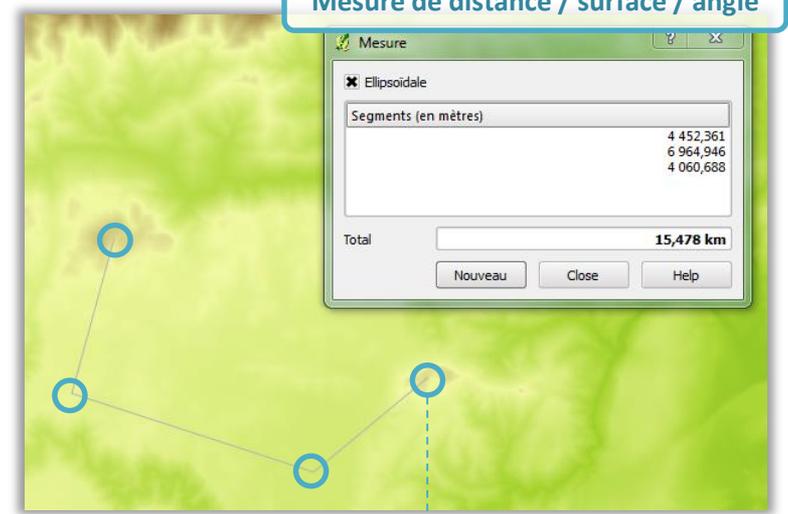


Résultats de l'identification

Entité	Valeur
COMMUNE	
ID	SURFCOMM0000000036253942
(Dérivé)	
(Actions)	
ID	SURFCOMM0000000036253942
PREC_PLANI	30,0
NOM	Blandas
CODE_INSEE	30040
STATUT	Commune simple
ARRONDISST	LE VIGAN
DEPART	GARD
REGION	OCCITANIE
POPUL	144

Mode: Couche actuelle  Ouvrir le formulaire automatiquement  
Vue: Arborescence Aide

**Mesure de distance / surface / angle**



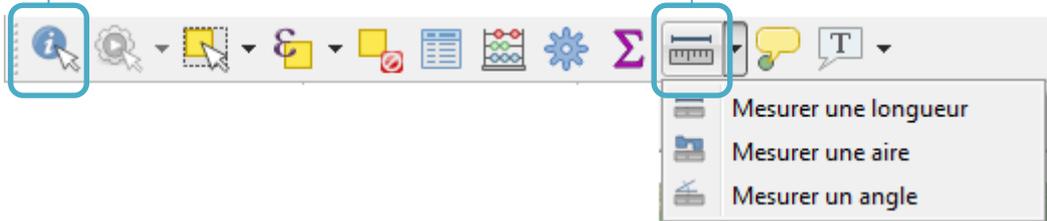
Mesure

Ellipsoïdale

Segments (en mètres)	
	4 452,361
	6 964,946
	4 060,688

Total:

Nouveau Close Help



Mesurer une longueur  
Mesurer une aire  
Mesurer un angle



# Affichage des attributs

## Sélection graphique

Remarque : pour paramétrer l'aspect du logiciel (couleur d'affichage des entités sélectionnées, ancrage des fenêtres, etc.) voir le menu *Préférences / Options*.

**Sélection graphique d'une entité**

**Affichage de la table attributaire**

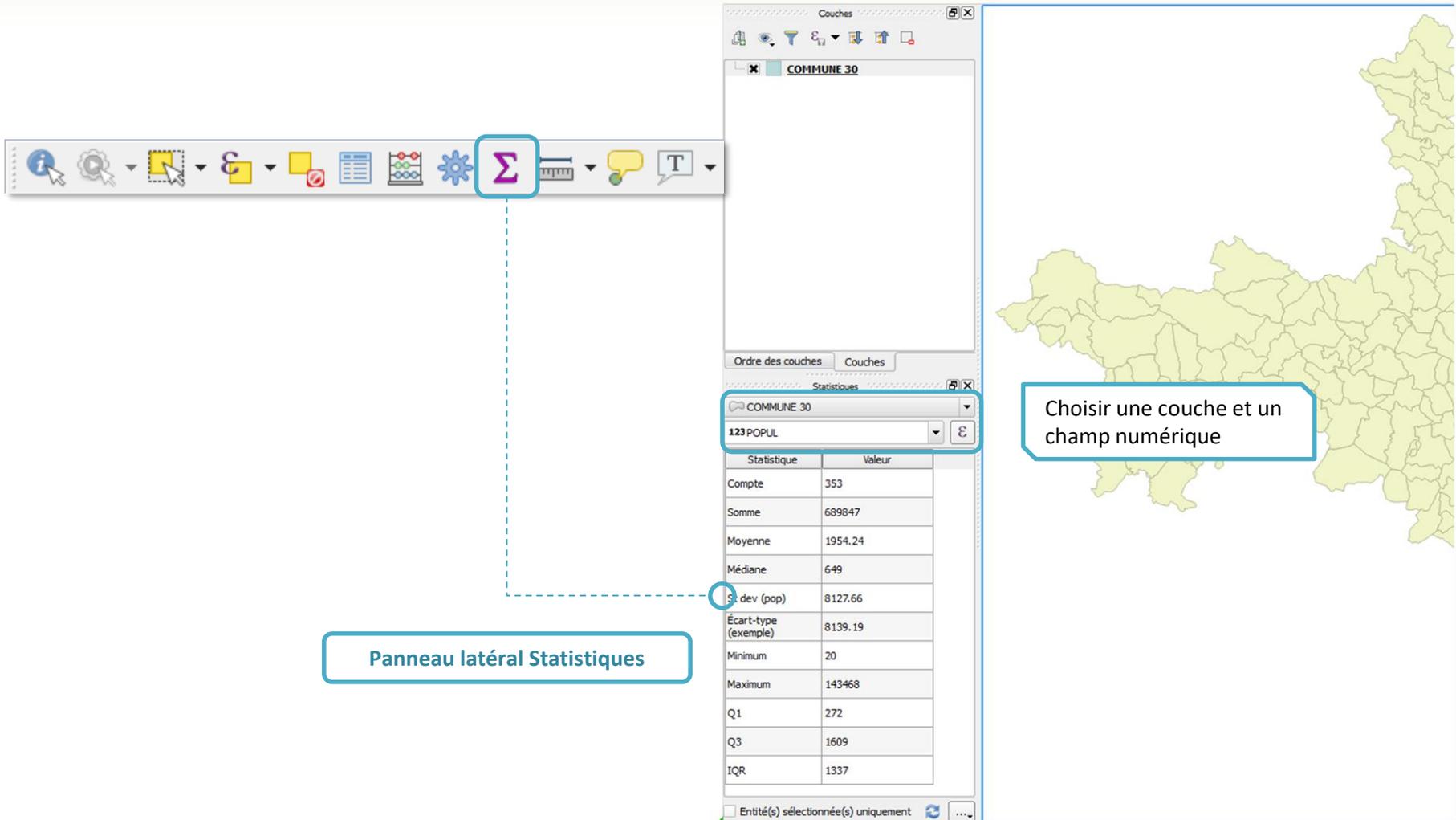
ID	PREC_PLANI	NOM	CODE_INSEE	STATUT	ARRONDISST	DEPART	REGION	POPUL
53	SURFCOMM00...	30,0 Manduel	30155	Commune sim...	NIMES	GARD	OCCTANIE	6542
54	SURFCOMM00...	30,0 Rodilhan	30355	Commune sim...	NIMES	GARD	OCCTANIE	2923
55	SURFCOMM00...	30,0 Le...	30355	Commune sim...	NIMES	GARD	OCCTANIE	3649
56	SURFCOMM00...	30,0...	30355	Commune sim...	NIMES	GARD	OCCTANIE	1369
57	SURFCOMM00...	30,0 Comps	30089	Commune sim...	NIMES	GARD	OCCTANIE	1731
58	SURFCOMM00...	30,0 Blandas	30940	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	144
59	SURFCOMM00...	30,0 Vissec	30353	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	56
60	SURFCOMM00...	30,0 Montdardier	30176	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	207
1	SURFCOMM00...	30,0 Rogues	30219	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	101
2	SURFCOMM00...	30,0 Saint-Laurent-le-Minier	30280	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	352
3	SURFCOMM00...	30,0 Pompignan	30200	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	900
64	SURFCOMM00...	30,0 Cassagne	30005	Commune sim...	LE VIGAN	GARD	OCCTANIE	642

gencé ? Coordonnée 800740,6274934 Échelle 1:25000 Loupe 100% Rotaton 0,0° Rend mercredi 9 janvier 2019 16:47 09/01/2019

- Sélectionner l'entité(s)
- Sélectionner des entités avec un polygone
- Sélectionner des entités à main levée
- Sélectionner des entités selon un rayon



# Résumé statistique d'un attribut numérique



The image shows a QGIS interface with a toolbar on the left and a Statistics Panel on the right. The toolbar contains various icons, with the Sigma symbol ( $\Sigma$ ) highlighted by a blue box. A dashed blue line connects this box to the Statistics Panel. The Statistics Panel is titled 'COMMUNE 30' and shows a table of statistical values for the field '123 POPUL'. A blue box highlights the field name and the table. A callout box points to the field name with the text 'Choisir une couche et un champ numérique'. Another callout box points to the table with the text 'Panneau latéral Statistiques'. The map in the background shows a commune with a yellow background and black outlines of its internal divisions.

Choisir une couche et un champ numérique

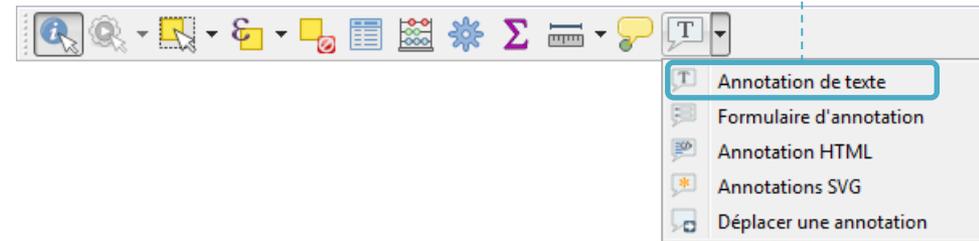
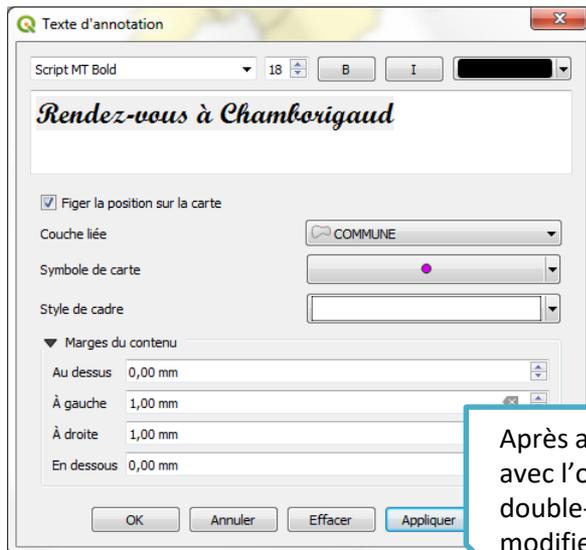
Panneau latéral Statistiques

Statistique	Valeur
Compte	353
Somme	689847
Moyenne	1954.24
Médiane	649
St dev (pop)	8127.66
Écart-type (exemple)	8139.19
Minimum	20
Maximum	143468
Q1	272
Q3	1609
IQR	1337



# Ajout d'annotations

- Les annotations sont des objets cartographiques indépendants des couches



Après avoir ajouté une annotation avec l'outil *Annotation de texte*, double-cliquer l'annotation pour modifier le style.



# Enregistrer un projet QGIS

- **Enregistrer le projet** permet de sauvegarder la mise en forme des données

- ▶ Menu *Fichier / Sauvegarder le projet*



- ▶ Les fichiers de projet portent l'extension **.qgs** (format bloc-notes) OU **.qgz** (format zippé)

Nom	Date	Type	Taille
Stats Pucara	10/04/2018 13:02	Dossier de fichiers	
carto_article_2018.qgz	04/12/2018 14:52	QGIS Project	45 Ko
carto_model.qgs	20/07/2018 11:29	QGIS Project	249 Ko
carto_model.qgs	20/07/2018 13:11	Fichier QGIS	249 Ko

- **Un fichier de projet QGIS contient :**

- ▶ Ordonnancement des couches et chemin d'accès aux données SIG
- ▶ Symbologie des couches
- ▶ Annotations
- ▶ Mises en page
- ▶ Signets géospatiaux

- **Un fichier de projet QGIS ne contient pas :**

- ▶ Les données SIG





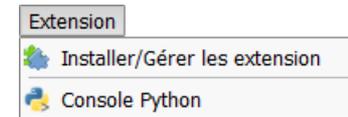
Formation Quantum GIS

# **INSTALLATION ET UTILISATION DES EXTENSIONS**

# Les extensions ou 'plugins' de Quantum GIS

- Les extensions complètent les fonctionnalités « de base » de Quantum GIS
- Ce sont des **outils additionnels** intégrés par défaut dans QGIS ou développés par des tiers
- Ces outils prennent la forme de **nouveaux menus**, ou de **nouvelles barres d'outils**

- L'**installateur d'extensions Python** permet d'installer de nouvelles extensions

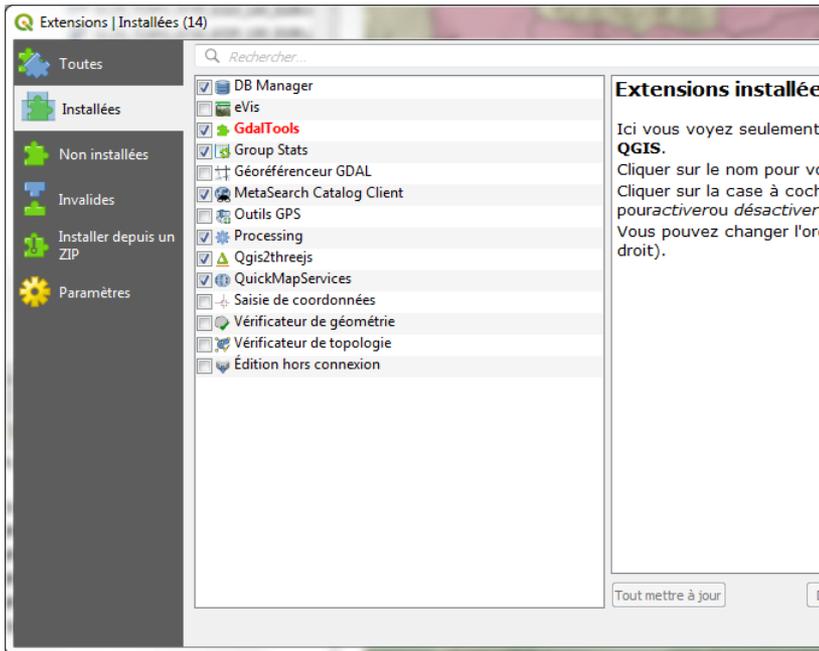


- Le **gestionnaire des extensions** permet d'activer / désactiver des plugins



# Les extensions installées « par défaut »

- Extensions installées avec QGIS
  - ▶ Voir *Gestionnaire des extensions*

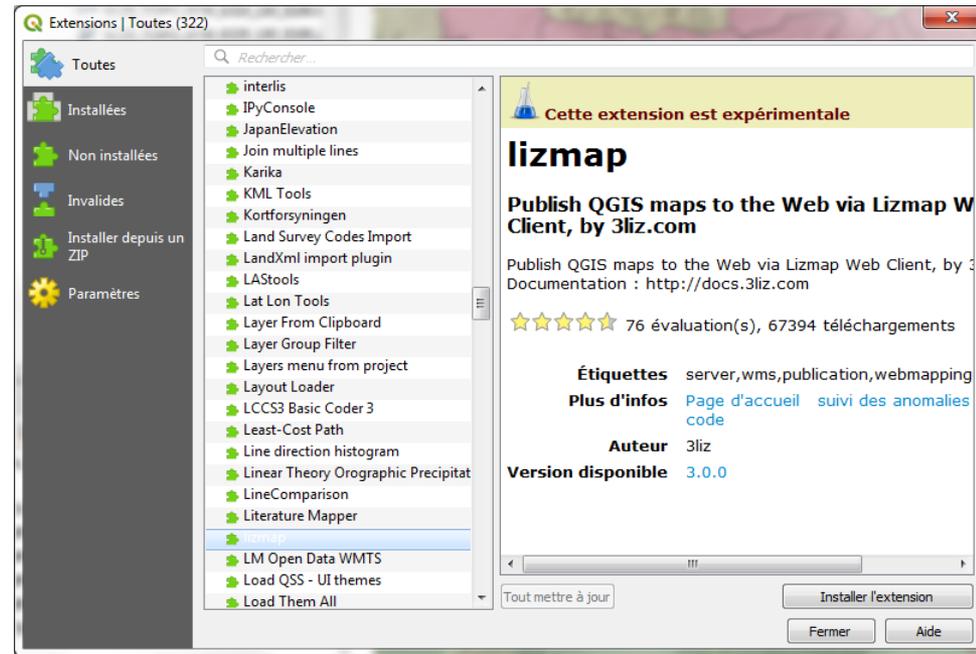


- DB Manager
  - ▶ Gérer et lancer des requêtes dans une base de données Spatialite ou PostGIS
- Géoréférenceur GDAL
  - ▶ Géoréférencer une image
- Outils GPS
  - ▶ Télécharger des données d'un GPS
- Vérificateur de géométrie
  - ▶ Réparer les erreurs de géométrie
- Etc.



# Installer une nouvelle extension

- Les extensions sont accessibles sur des serveurs appelés **dépôts**
  - ▶ Il existe un dépôt officiel et des dépôts tierces
  - ▶ Les dépôts sont configurables dans l'onglet *Dépôts*
  - ▶ Dans l'onglet *Options* : afficher toutes les extensions – ou celles du dépôt officiel uniquement
  - ▶ A chaque démarrage de l'installateur, toutes les extensions disponibles sont examinées

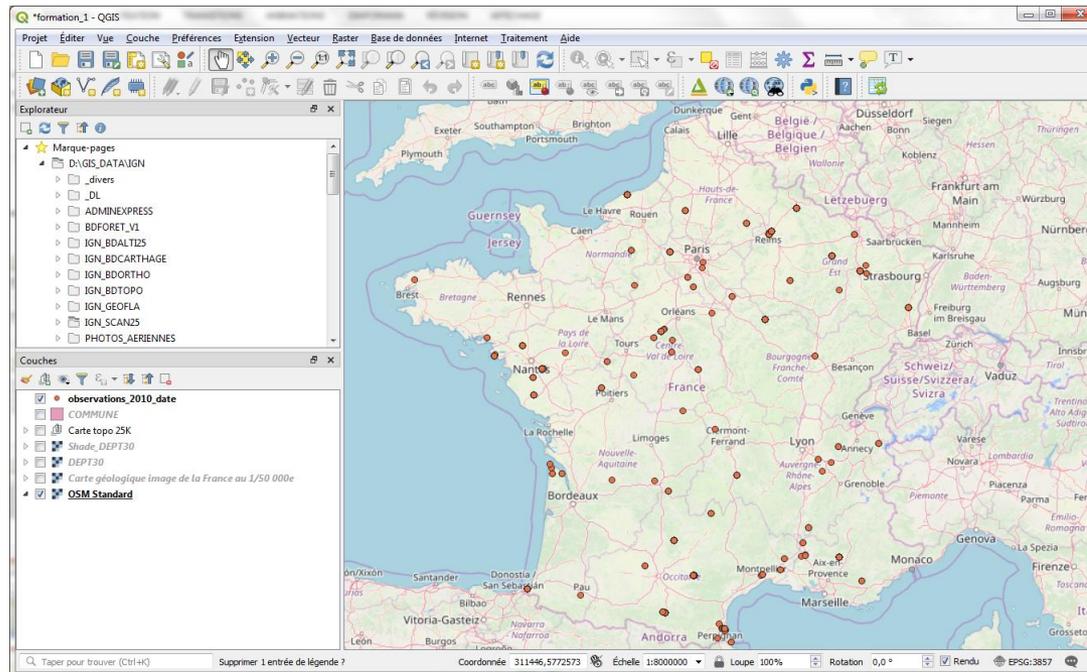


- Pour **installer une nouvelle extension** : bouton *Installer l'extension*



# Extension QuickMapServices

- Extension populaire qui permet d'afficher les fonds de carte OSM, Google, Bing, ESRI
- Remarque : le SCR natif de ces couches est Spherical Mercator (EPSG:3857)



# Extension Group Stats

- Cette extension permet de grouper des valeurs par attributs
  - ▶ Agréger des valeurs numériques (effectif, somme, moyenne, médiane, écart type, minimum, maximum) par catégorie
  - ▶ Tableaux croisés dynamiques
  - ▶ Exemple : sur une couche « occupation du sol », calculer la surface totale de forêts, de culture et de zones urbaines par communes
- Sauvegarde du résultat au format CSV

The screenshot shows the 'Group Stats' application window. The main data table is as follows:

	1	2
1	CANTON	
	AGDE	38446
3	AIGUES-MORTES	18996
4	ALZON	286
5	ANGLES	614
6	ANIANE	8333
7	BEDARIEUX	9949
8	BEZIERS	72462
9	BEZIERS-2EME	14615
10	BEZIERS-3EME	17237
11	BEZIERS-4EME	17109
12	CAMARES	305
13	CAPESTANG	17984
14	CASTELNAU-LE-LEZ	22087
15	CASTRIES	42495
16	CLARET	4035
17	CLERMONT-L'HERAULT	19525
18	CORNUS	875
19	COURSAN	16141

The control panel on the right includes a 'Layers' section with 'COMMUNE' selected, a 'Fields' list with 'STATUT' selected, and a 'Columns' section with 'sum' and 'POPUL' selected. The 'Rows' section shows 'CANTON'. There are checkboxes for 'Value use NULL value', 'Use only selected features', and a 'Calculate' button.

