



# Information géographique

## Définition, méthodes d'acquisition et formats

Dernière mise à jour: 2023-09-13

# 1. L'information géographique ? Définition et outils

# L'information géographique

L'information géographique peut être définie comme «**l'ensemble de la description d'un objet et de sa position géographique à la surface de la Terre.**» (Association Française pour l'Information Géographique).

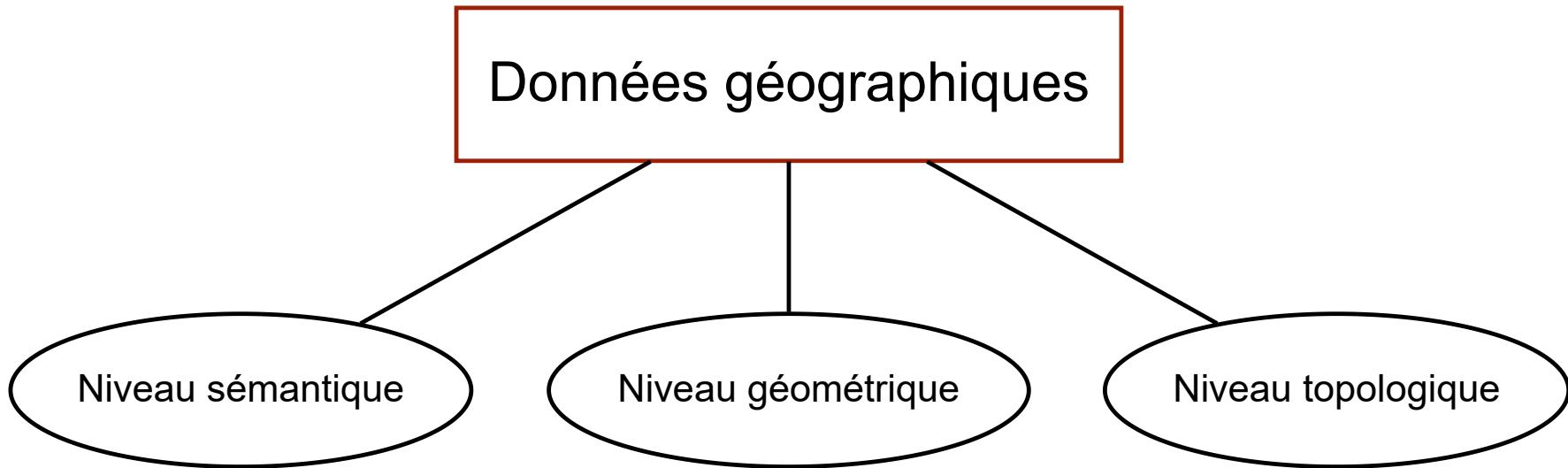
Toute information contenant une référence à un localisation, qu'il s'agisse d'un **point** précis du territoire, d'**une ligne** (route, frontière, cours d'eau) ou encore d'**une surface** (aire protégée, zone d'emploi, commune...) **a une dimension géographique**.

Entre **60 et 80%** de l'information que nous traitons possède une dimension géographique. (*Hahmann S. et Burghardt D., 2012, « How much information is geospatially referenced? Networks and cognition ».*)

Pour qu'une information soit considérée comme géographique, celle-ci doit précisément être **localisée dans l'espace**.

La force des données géographiques est de pouvoir les croiser entre elles lorsqu'elles partagent un même socle géographique. On crée ainsi de la donnée à valeur ajoutée préparant la prise de décision (*Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, 2019*).

# Les composantes de l'IG



# Niveau géométrique

Le **niveau géométrique** d'un objet géographique correspond à **sa forme** et **sa localisation** sur la surface terrestre, exprimés dans un **système de coordonnées** explicite.

 OpenStreetMap Modifier Historique Exporter Plus Se connecter S'inscrire

Nœuds

|   |            |
|---|------------|
| 2117881277 (partie des chemins<br>et 201760116)                                       | 201611270  |
| 626890422 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890405 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890404 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890407 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890409 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890410 (partie du chemin)  | 201760116) |
| 626890412 (partie des chemins<br>201760116 et 201760116)                              | 201611270, |
| 626890414 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890382 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890384 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890386 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890387 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890389 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890390 (partie des chemins<br>et 201611270)  | 130854161  |
| 626890394 (partie du chemin)  | 201611270) |
| 626890392 (partie des chemins<br>et 201611270)  | 201754177  |
| Portail Sainte Anne (5652214587) (partie des<br>chemins 201754177 et ..... 592156328) |            |

© Contributeurs de OpenStreetMap ▾ Faire un don. Conditions du site web et de l'API

5 / 51

# Niveau géométrique

Pour stocker, manipuler, analyser et représenter de l'information géographique, on distingue généralement 2 types de données : le **raster** et le **vecteur**.

## Le raster

Une donnée raster est une **image** (plan scanné, photographie aérienne, image satellitaire...) **localisée dans l'espace**.

L'information géographique est alors stockée dans des cellules (pixel) contigües généralement carrées.

Chaque pixel est défini par une **Résolution** et possède des valeurs qui peuvent être traitées et cartographiées.

La manipulation des rasters nécessite des méthodes et des outils spécialisés.

### Raster



# Niveau géométrique

Pour stocker, manipuler, analyser et représenter de l'information géographique, on distingue généralement 2 types de données : le **raster** et le **vecteur**.

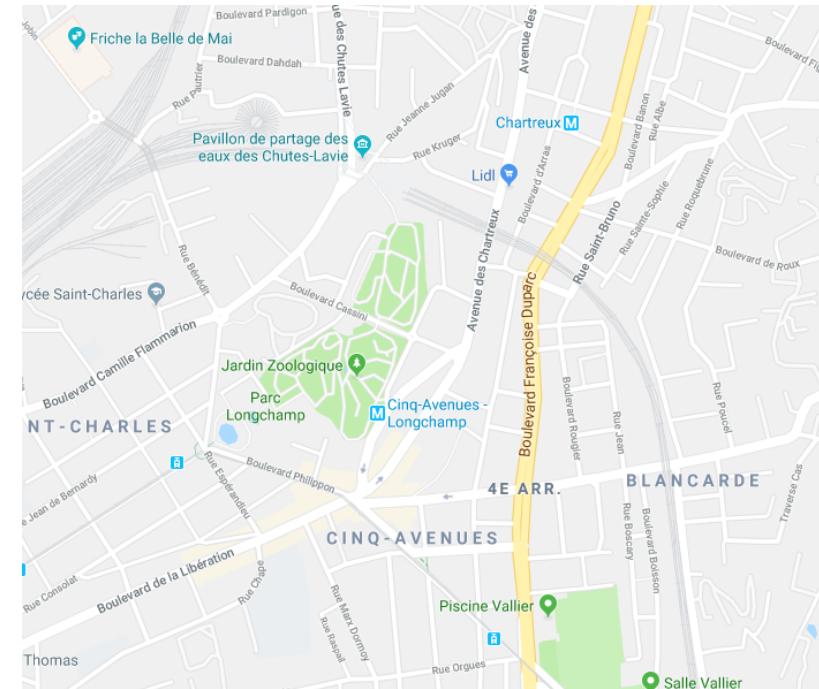
## Le vecteur

**Le format vectoriel** utilise le concept d'**objets géométriques (points, lignes, polygones)** pour représenter (et stocker) des objets géographiques.

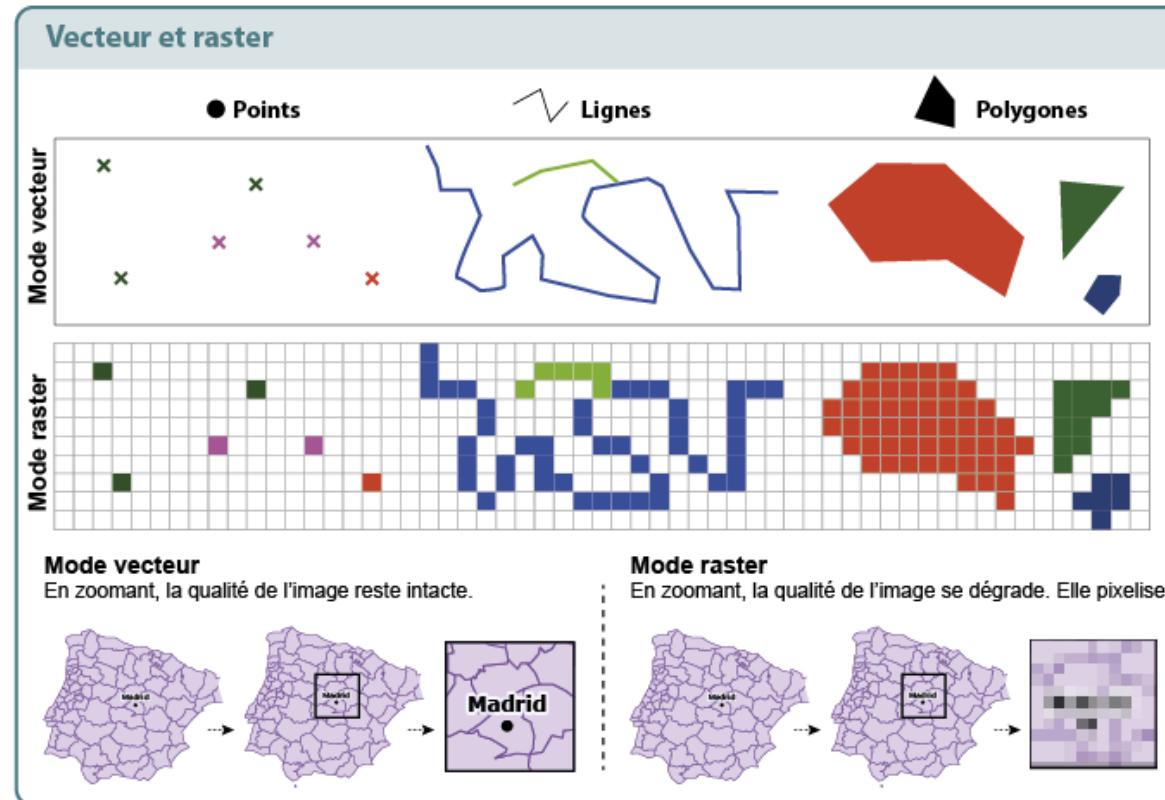
Les objets vectoriels ne ne pixellisent pas. On parlera néanmoins de **niveaux de généralisation** pour qualifier leur niveau de précision (parfois aussi appelée résolution).

Leur manipulation est simple et permet de puissants traitements.

### Vecteur

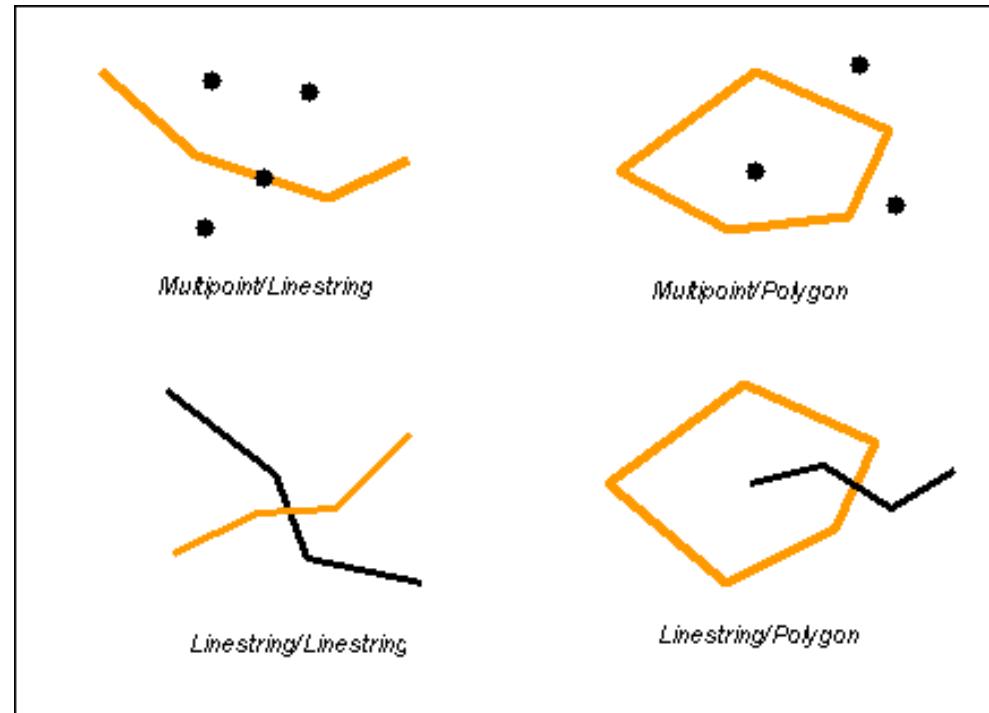


# Niveau géométrique : raster vs. vecteur



# Niveau topologique

Le niveau topologique **d'un objet géographique se déduit du niveau géométrique**. Il correspond aux relations éventuelles avec d'autres objets ou phénomènes (ex : contiguïté entre deux bâtiments).



# Niveau sémantique

Il s'agit de **l'ensemble des informations relatives à un objet géographique**, qui **le décrivent et le caractérisent**. Elles sont souvent nommées **données attributaires**. Le niveau sémantique **n'est pas fixe** et se décline en une multitude d'informations



# Niveau sémantique

Il s'agit de **l'ensemble des informations relatives à un objet géographique**, qui **le décrivent** et le **caractérisent**. Elles sont souvent nommées **données attributaires**. Le niveau sémantique **n'est pas fixe** et se décline en une multitude d'informations.

OpenStreetMap

Modifier

Historique

Exporter

Plus

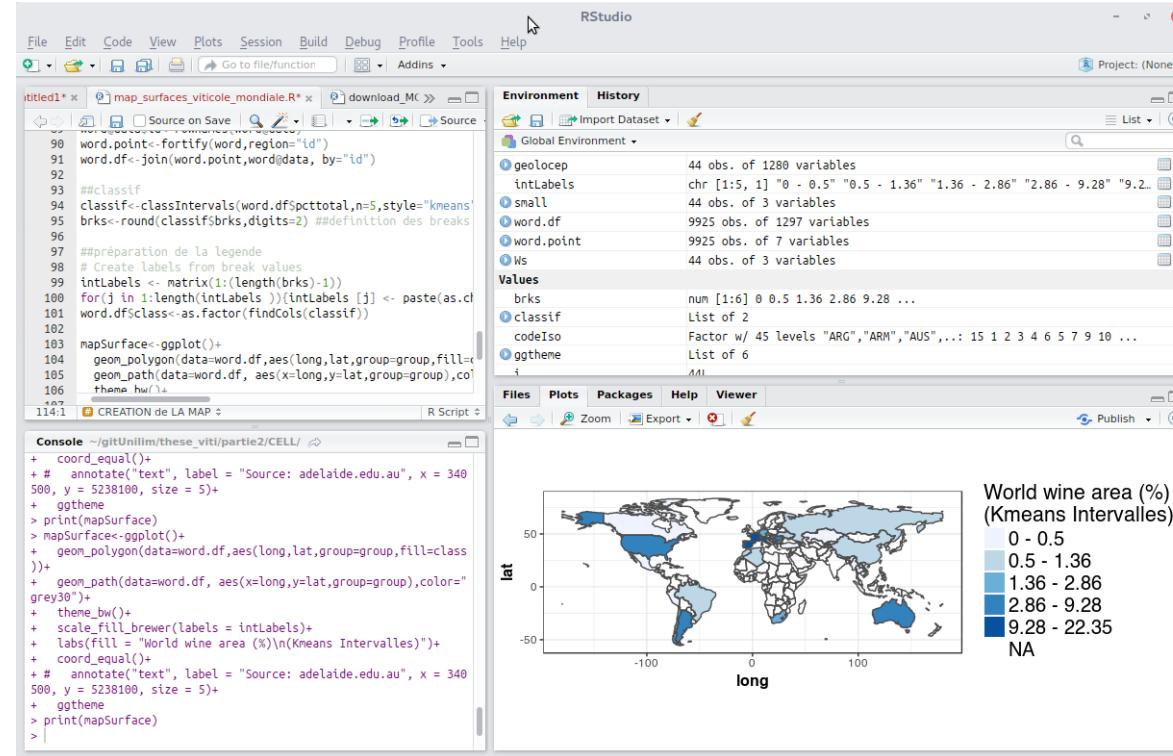
Se connecter

S'inscrire

|                         |   |
|-------------------------|---|
| religion                | christian   |
| roof:colour             | #d0d0d0   |
| ruins                   | yes   |
| short_name              | Notre-Dame  |
| start_date              | 1345  |
| start_date:construction | 1163  |
| tourism                 | attraction  |
| tourism:visitors        | 14000000  |
| website                 | <a href="http://www.notredamedeparis.fr">http://www.notredamedeparis.fr</a>         |
| website:en              | <a href="http://www.notredamedeparis.fr/en/">http://www.notredamedeparis.fr/en/</a> |
| wheelchair              | yes   |
| wikidata                | Q2981   |
| wikipedia               | <a href="fr:Cathédrale Notre-Dame de Paris">fr:Cathédrale Notre-Dame de Paris</a>   |

# Les outils : Logiciels d'analyse de données

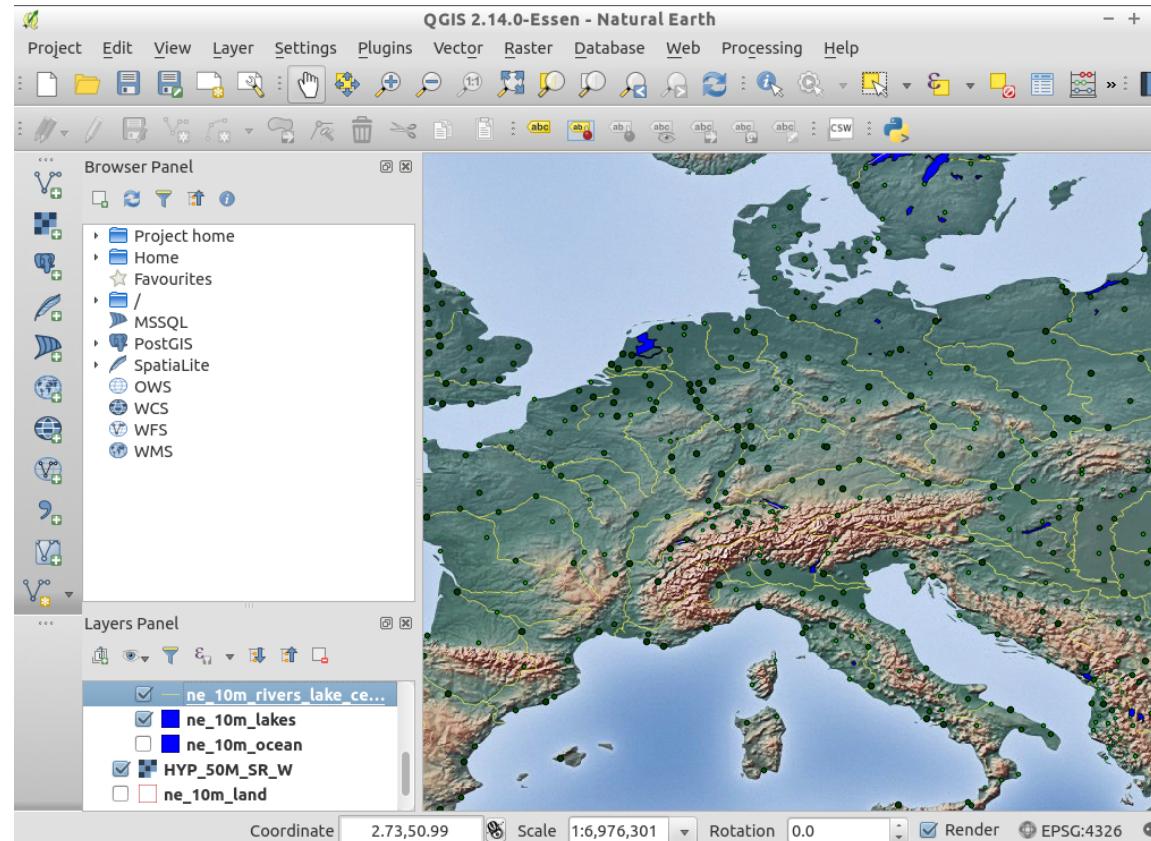
Les logiciels d'analyse de données (R, SAS, SPSS, etc.) permettent de traiter, explorer et analyser les données disposant d'une dimension géographique, grâce à du **code** et des **fonctions**.



Le logiciel R

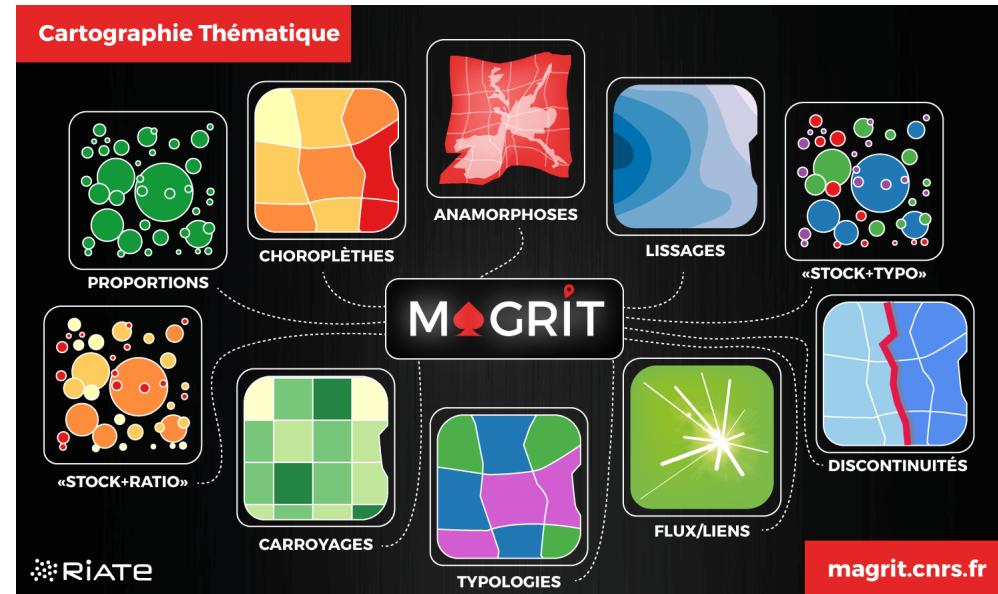
# Les outils : Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)

Les SIG sont l'ensemble des outils informatiques permettant de **collecter, stocker, gérer, manipuler, analyser, modéliser et représenter de l'information géographique**.



# Les outils : Logiciels de cartographie thématique

Bien que les SIG permettent la réalisation de représentations cartographiques, il ne s'agit pas de leur principale fonctionnalité et réaliser une carte peut s'avérer fastidieux... Si l'on souhaite rapidement réaliser une carte qui respecte l'ensemble des règles de la cartographie, **il est plus simple d'utiliser un logiciel spécialisé.**



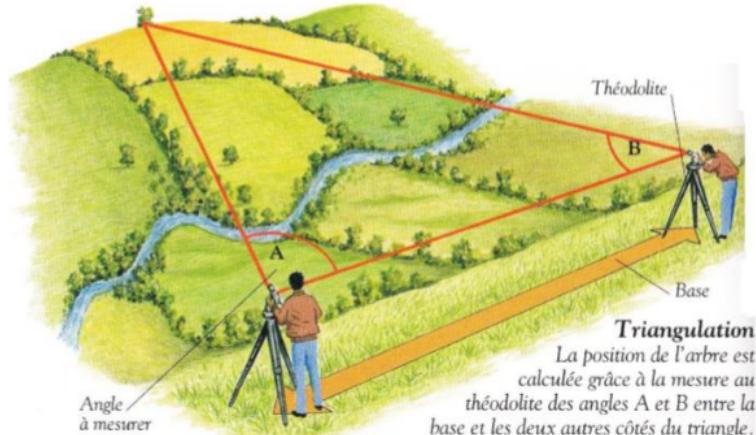
Le logiciel Magrit

## 2. Méthodes d'acquisition de l'information géographique

# Relevés de terrain

Le **levé topographique avec théodolite** permet de relever précisément l'étendue et la topographie d'un territoire.

Le **relevé de point GPS** permet de collecter la localisation précise d'objet dans l'espace.



# Télédétection (image satellite)

**La télédétection comprend l'ensemble des procédés et techniques qui permettent d'acquérir à distance des informations sur les objets terrestres**, en utilisant les propriétés des ondes électromagnétiques émises ou réfléchies par ces objets. La collecte de données de télédétection est réalisée par des avions ou par des satellites.

Les informations géographiques collectées par télédétection sont stockées en **format RASTER**. Le traitement de ce genre de données nécessite l'utilisation de **logiciels spécialisés (Envi, Erdas, Idrisi...)**.



# Photogrammétrie (photo aérienne) et LiDAR

Ces deux technologies permettent de déterminer **la forme, les dimensions, la position dans l'espace d'un objet**. Elles sont très utilisées pour les levés topographiques, mais aussi pour de nombreuses autres applications.



La photogrammétrie est une technologie passive. Elle est basée sur des images transformées de la 2D en modèles cartométriques 3D. Elle utilise le même principe que les yeux humains pour établir une perception de profondeur. La limitation de la photogrammétrie est qu'elle ne peut générer que des points basés sur ce que le capteur de la caméra peut voir.

Lidar qui signifie Light Detection and Ranging est une technologie basée sur des faisceaux laser. Il tire au laser et mesure le temps qu'il faut pour que la lumière revienne. C'est ce qu'on appelle un capteur actif car il émet sa source d'énergie plutôt que de détecter l'énergie émise par les objets au sol.

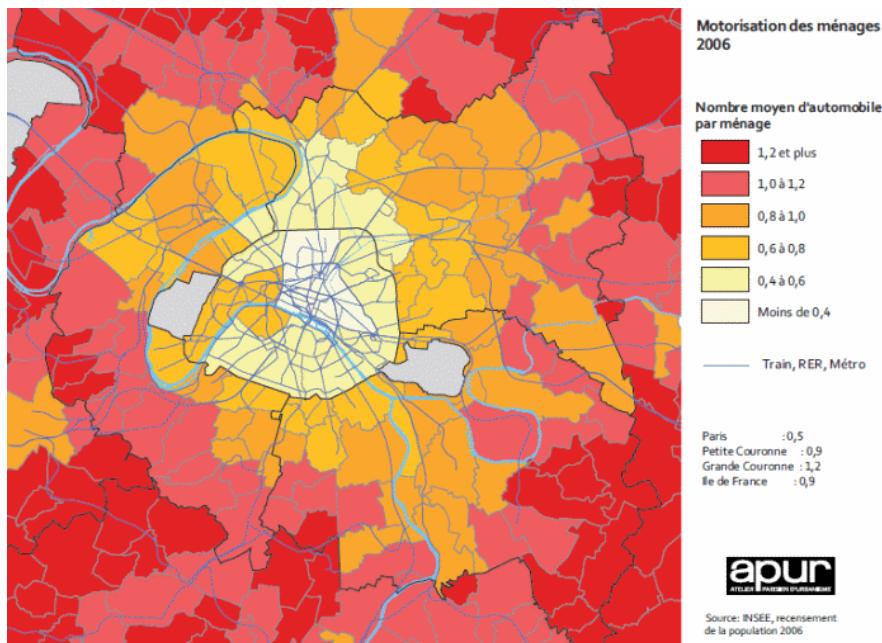
# Digitalisation

La **digitalisation** consiste à **numériser des points à partir d'un support visuel**, c'est à dire à attribuer à chaque point des coordonnées X et Y dans un système quelconque. Cela revient le plus souvent à **créer des objets géographiques vectoriels à partir d'information géographique en mode RASTER** (ex : photo aérienne).



# Les recensements et enquêtes

**Les recensements de population et les enquêtes** contiennent la plupart du temps une dimension géographique. (ex : département de naissance, commune d'habitation, pays d'émigration...). Elles sont d'ailleurs **généralement diffusées par entités (objets) géographiques (IRIS, commune, département, région...)**.



Cette carte représente des données issues du RGP 2006 et fournies à l'échelle des communes françaises.

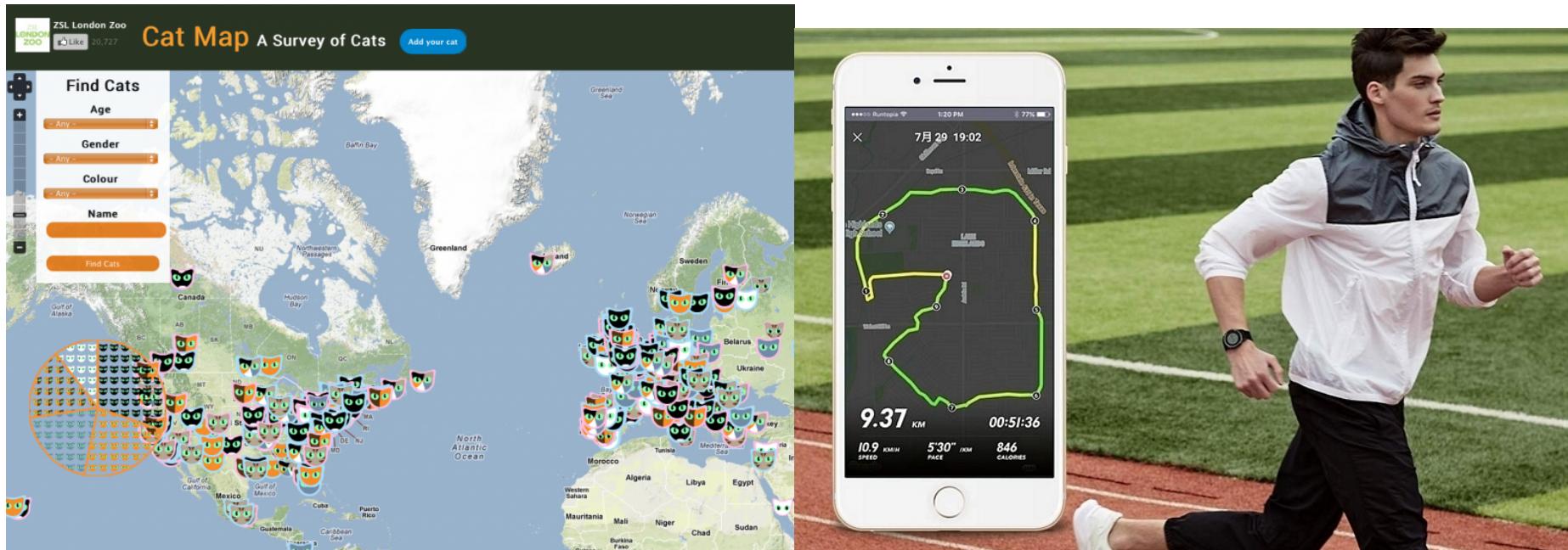
Il suffit de les mettre en relation avec les polygones des limites communales françaises pour les transformer en données attributaires d'objets géographiques.

Les données issues de recensements et d'enquêtes sont le plus souvent des données attributaires d'objets géographiques !

# Et... le Geoweb !

Le mot **Geoweb** désigne le mélange du **Web 2.0 (ou web participatif)** avec tout ce qui est lié à l'information géographique.

Les **SIG grand public** (ex : OpenStreetMap), les **bases de données participatives** ayant une dimension géographique (ex : Leboncoin) et les **applications** utilisant la géolocalisation (ex : Twitter) sont des outils du Geoweb.



# Créer de l'information géographique

En dehors de l'information géographique créée par des organisations / institutions, une pratique de plus en plus répandue consiste à recourir à divers outils pour créer de l'information géographique et répondre à des **problématiques spécifiques** à son projet.

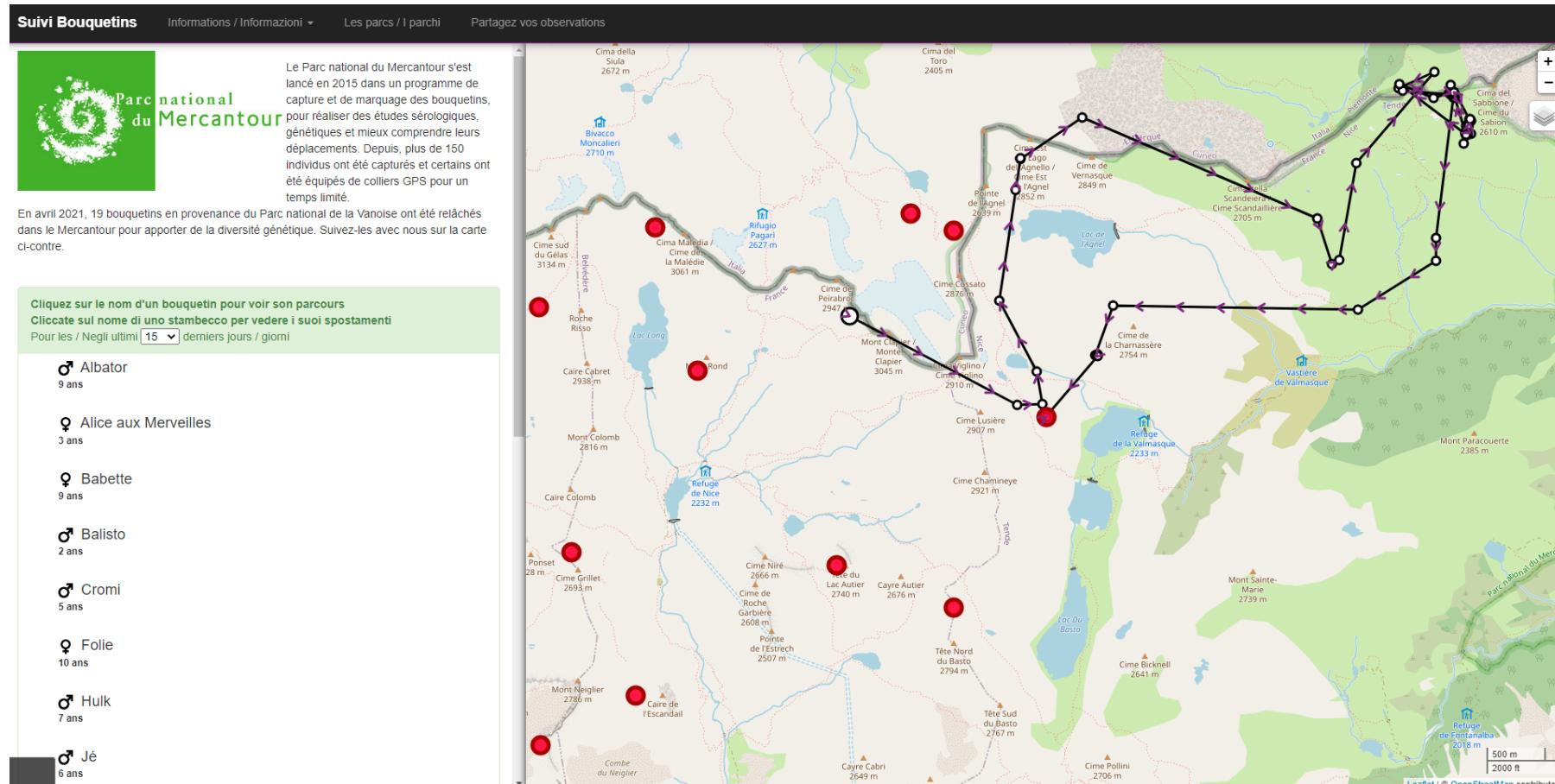
Le développement des technologies (GPS, smartphone, SIG grand public en ligne) permet aujourd'hui au plus grand nombre de créer de l'information géographique.

Les trois méthodes les plus répandues sont :

- **Géolocalisation par GPS** : déterminer la localisation à partir de smartphones, GPS grand public et objets connectés.
- **Le Géocodage**: déterminer la localisation (latitude, longitude) d'un point à partir d'une adresse.
- **La Numérisation/Digitalisation** : numériser des points à partir d'un support visuel. Une des première fonctionnalité des SIG.

# Géolocalisation / GPS

Un exemple d'une application de suivi de bouquetins mis en oeuvre par le **Parc National du Mercantour**.



# Géocodage

De nombreux outils de géocodage sont utilisables gratuitement sur le Web. Ces outils reposent sur une base de données d'adresse géoréférencées et déterminent une localisation géographique précise en latitude/longitude. Ex : Le géocodeur [datagouv.fr](#)

The screenshot shows a map of Paris with several location markers. To the right is a table of results:

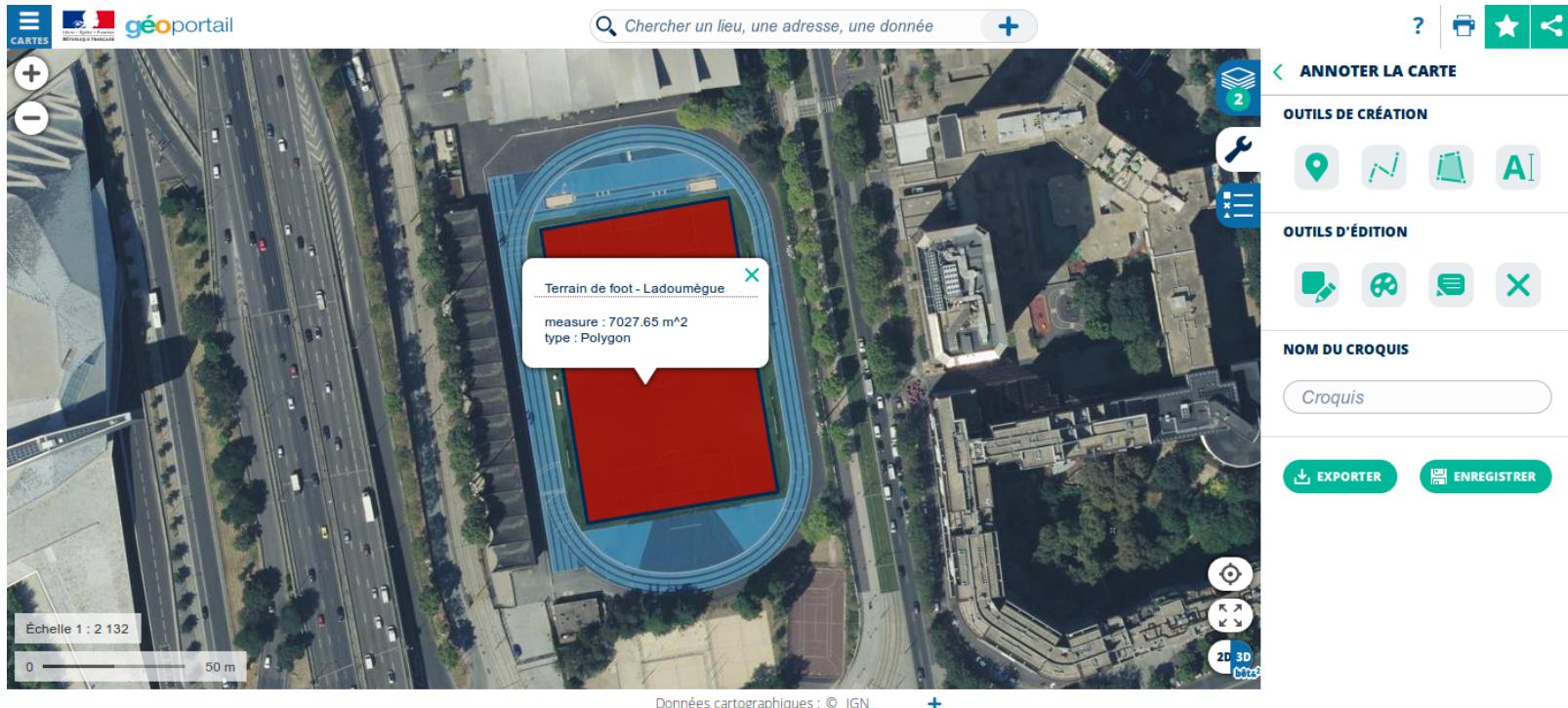
| 'id' | 'nom'             | 'num' | 'adresse'         | 'ville' | 'description''' | Score | Geocoder | Lng      | Lat       |
|------|-------------------|-------|-------------------|---------|-----------------|-------|----------|----------|-----------|
| 8    | 'Le Louvre'       |       | 'Musée du Lou'    | 'Paris' | 'Musée'         | 57    | BAN      | 2.337228 | 48.860661 |
| 9    | 'Le quartier d... |       | 'Parvis du Sacré' | 'Paris' | 'ami'           | 66    | IGN      | 2.342870 | 48.886158 |
| 10   | 'Jardin des T...  |       | 'Place de la Con' | 'Paris' | 'espace vert'   | 66    | IGN      | 2.321441 | 48.864342 |
| 6    | 'Centre Pom...    |       | 'Place Georges'   | 'Paris' | 'lieu culturel' | 68    | IGN      | 2.356546 | 48.853541 |
| 7    | 'Quai de Jem...   |       | 'Quai de Jemmapé' | 'Paris' | 'ami'           | 69    | IGN      | 2.364739 | 48.872519 |
| 11   | 'La coulée ve...  |       | 'Coulée verte R'  | 'Paris' | 'espace vert'   | 69    | IGN      | 2.409993 | 48.840571 |
| 1    | 'Parc Montsou...  | 2     | 'Rue Gazan'       | 'Paris' | 'ami'           | 99    | IGN      | 2.339823 | 48.824574 |

Buttons at the bottom: Exporter en CSV, Exporter en KML, Exporter en GeoJson.

Buttons on the right: Importer des données, Geocoder uniquement les adresses dont le "score" est inférieur à : 93, Procéder au géocodage avec : BAN, Google, Bing, IGN, OSM MapQuest.

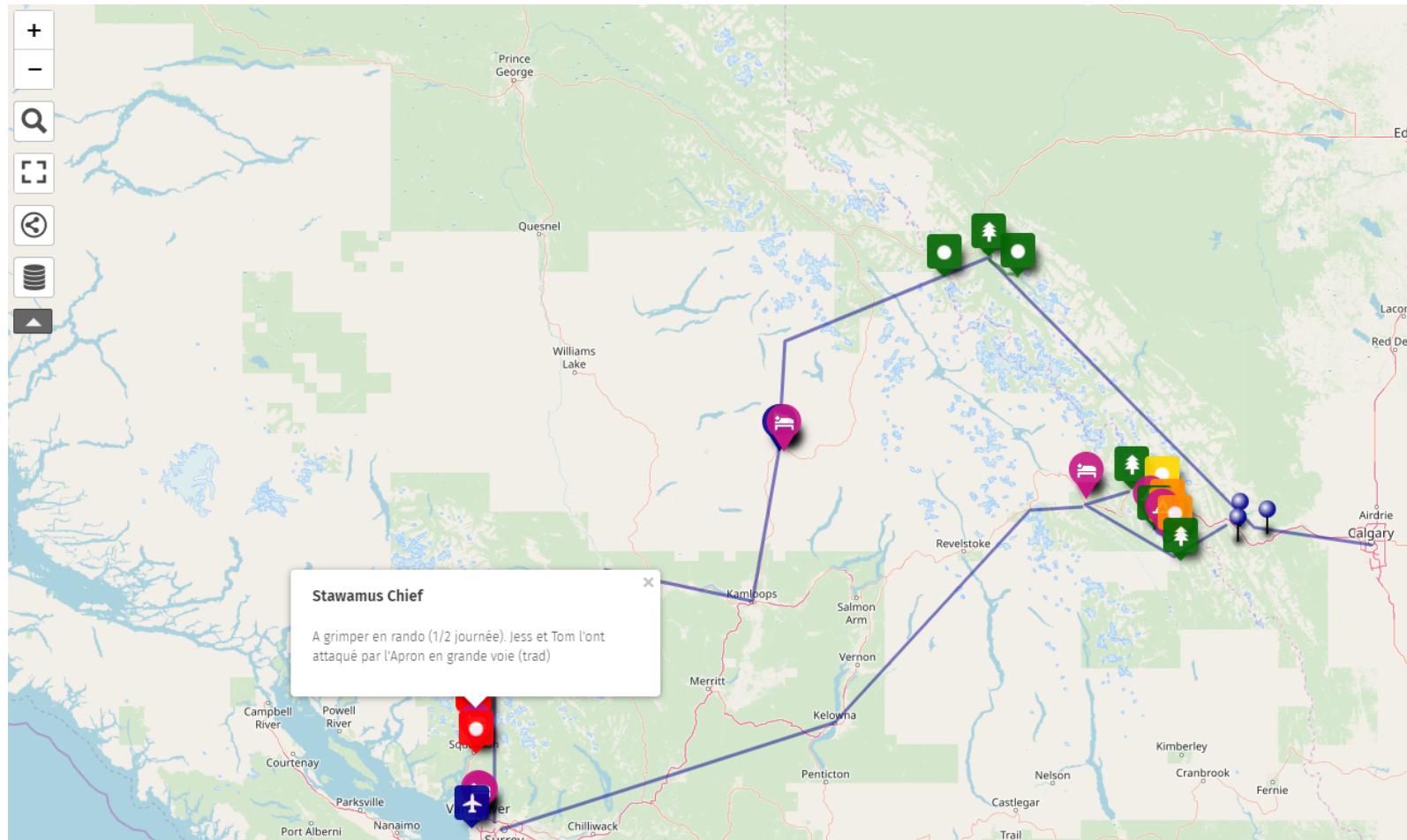
# Numérisation / Digitalisation

Les SIG ont toujours permis de digitaliser de l'information géographique. Mais aujourd'hui, des outils grand public sont apparus et permettent la digitalisation de données sans avoir de connaissances approfondies en SIG.



# Numérisation / Digitalisation

Par exemple, **uMap** est un logiciel libre grand public qui permet de positionner aisément des informations sur une carte et les partager.



### 3. Où trouver de l'information géographique ?

# Données publiques

La donnée publique couvre l'ensemble des données qui sont ou devraient être (légalement ou volontairement) publiées ou tenues à disposition du public, et qui sont **produites ou collectées par un État, une collectivité territoriale, un organe parapublic**, dans le cadre de leurs activités de **service public**.

L'accessibilité de la donnée publique (qui implique aussi la liberté d'accès aux documents administratifs) est un des éléments de la **transparence d'une gouvernance**.

Cette information a d'autant plus de valeur pédagogique, historique, sociale, culturelle ou économique qu'elle est fiable, catégorisée, organisée, diffusée et réutilisable.

**Des outils informatiques, parfois collaboratifs, permettent de mieux l'organiser et la valoriser dans la sphère du Web (ex : GéoCatalogue).**

The screenshot shows the homepage of the GéoCatalogue website. At the top, there is a dark navigation bar with links: "Nous contacter", "Aide", "FAQ", "Plan du site", and "Accéder au Géoportail". Below this is a header featuring the French national emblem (Liberté, Égalité, Fraternité) and the text "géo catalogue". To the right of the logo are menu items: "Rechercher" (highlighted in blue), "Cataloguer", "S'informer", "Services", and "Partenaires". The main content area has a light gray background. It features a large call-to-action button with the text "Trouvez, visualisez et téléchargez des données et cartes produites par les acteurs publics en France". Below this, a smaller text line reads: "Réseaux de transports, plans locaux d'urbanisme, cadastre, plans de prévention du risque d'inondation, cours d'eau, cartes géologiques...". At the bottom of the page is a search form with fields for "QUOI" (containing "santé"), "où" (empty), and a "RECHERCHER" button. There is also a small icon of a star with a checkmark in the bottom right corner.

# Open Data

Une **donnée ouverte** est une donnée numérique d'origine publique ou privée. Elle peut être produite par une collectivité, un service public (éventuellement délégué) ou une entreprise.

Elle est diffusée de **manière structurée** selon une méthodologie et une **licence ouverte** garantissant son **libre accès** et sa réutilisation par tous, sans restriction technique, juridique ou financière mais selon certains devoirs pour l'utilisateur.

L'ouverture des données (dit « Open Data ») représente à la fois un mouvement, une philosophie d'accès à l'information et une pratique de publication de données librement accessibles et exploitables.

Un mouvement (initié dans les années 1990 par des chercheurs) pour l'**accès libre et gratuit** aux données scientifiques. Il s'est élargi depuis au domaine des données publiques.



# Les fournisseurs d'IG (en France)

## Un incontournable : l'Institut Géographique National

- Géoservices de l'IGN
- Géoportail (portail national d'accès à l'information géographique de référence)

## Les organismes publics et les collectivités territoriales

- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)
- Office national des forêts
- Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France (IAU-idf)
- Portail Open Data de la région Ile-de-France
- Mairie de Paris (Paris Data)
- ...

# Les fournisseurs d'IG (au niveau international)

- Eurostat - GISCO
- Copernicus
- Natural Earth
- World Pop
- OpenStreetMap (OSM), données accessibles via des API comme Overpass-turbo
- Global Administrative Boundaries (GADM)

L'Institut National de l'Information Géographique et Forestière assure la production, l'entretien et la diffusion de **l'information géographique française de référence**.

*L'IGN met à disposition une masse de données géographiques très importante. Il propose par exemple des données complètes sur le réseau hydrographique, le réseau routier, la topographie ou les différents découpages administratifs et statistiques français, ainsi qu'un certain nombre de référentiels. L'IGN propose des données en format vectoriel et raster. Un portail permet également de visualiser toutes les données :*



## Données vecteur

|   |  |
|---|--|
|    | <b>BD TOPO® &gt;&gt;</b><br>La composante topographique du RGE®                                  |
|    | <b>RGE@ALTI &gt;&gt;</b><br>La composante altimétrique du RGE®                                   |
|    | <b>ROUTE ADRESSE® &gt;&gt;</b><br>Le réseau routier avec noms de rues et adresses aux carrefours |
|    | <b>BD ALTI® &gt;&gt;</b><br>Modèle Numérique de Terrain à différents pas                         |
|    | <b>BATI-3D® &gt;&gt;</b><br>Modélisation 3D des bâtiments associée à un MNT de haute précision   |
|   | <b>GEOFLA® &gt;&gt;</b><br>La description de l'ensemble des unités administratives françaises    |
|  | <b>ROUTE 500® &gt;&gt;</b><br>Les 500 000 km de routes du réseau classé                          |
|    | <b>BD PARCELLAIRE® &gt;&gt;</b><br>La composante parcellaire du RGE®                             |
|    | <b>BD FORET® &gt;&gt;</b><br>La base de données forestières de l'IGN                             |
|    | <b>POINT ADRESSE® &gt;&gt;</b><br>26 millions d'adresses ponctuelles géolocalisées               |
|    | <b>Litto3D® &gt;&gt;</b><br>Le modèle numérique altimétrique continu terre-mer                   |
|    | <b>Territoire3D® &gt;&gt;</b><br>Maquette numérique 3D issue d'une modélisation heuristique      |
|   | <b>TOPO...Iris® &gt;&gt;</b><br>L'information géométrique propre aux îlots INSEE                 |
|  | <b>ROUTE 120® &gt;&gt;</b><br>Les 120 000 km de routes du réseau principal                       |
|    | <b>BD ADRESSE® &gt;&gt;</b><br>La composante adresse du RGE®                                     |
|    | <b>BD CARTO® &gt;&gt;</b><br>La base de données cartographique vectoriel de l'IGN                |
|    | <b>BD NYME® &gt;&gt;</b><br>Les 1 500 000 toponymes français géoréférencés                       |
|    | <b>HistoLitt® &gt;&gt;</b><br>Représentation tridimensionnelle du littoral                       |
|    | <b>Carto3D® &gt;&gt;</b><br>Modélisation fine et réaliste des espaces urbains en 3D              |
|   | <b>Contours...Iris® &gt;&gt;</b><br>Le fonds numérisé des îlots INSEE                            |

# Organismes publics et collectivités territoriales

De nombreux instituts d'aménagement et d'urbanisme, observatoires, fédérations, agences spatiales et collectivités territoriales mettent à disposition de l'information géographiques. Dans le cadre d'une politique d'ouverture des données publiques, **nombre de ces ressources sont centralisées sur des portails de diffusion.**

The screenshot shows the homepage of data.gouv.fr. At the top, there's a search bar, a 'Thématiques' dropdown menu, and a 'CONTRIBUEZ!' button. Below the header, a main text block discusses the service public of data, mentioning Article 14 of the law for digital republic. It highlights the availability of 756 datasets across 18 themes. A section titled 'Les données de référence' lists several key datasets:

- BAN - Base Adresse Nationale (Insee)
- Base Sirene des entreprises et de leurs établissements (SIREN, SIRET) (Insee)
- Code Officiel Géographique (COG) (Insee)
- Plan Cadastral Informatisé (IGN)
- Répertoire parcellaire graphique (RPG) : contours des îlots culturels et leur groupe de cultures majoritaire (IGN)
- Référentiel de l'organisation administrative de l'Etat (Préfectorat du Premier ministre)
- Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME) (pôle emploi)
- Référentiel à grande échelle (RGE) (IGN)
- Répertoire National des Associations (RNA) (Ministère de la Fonction publique)

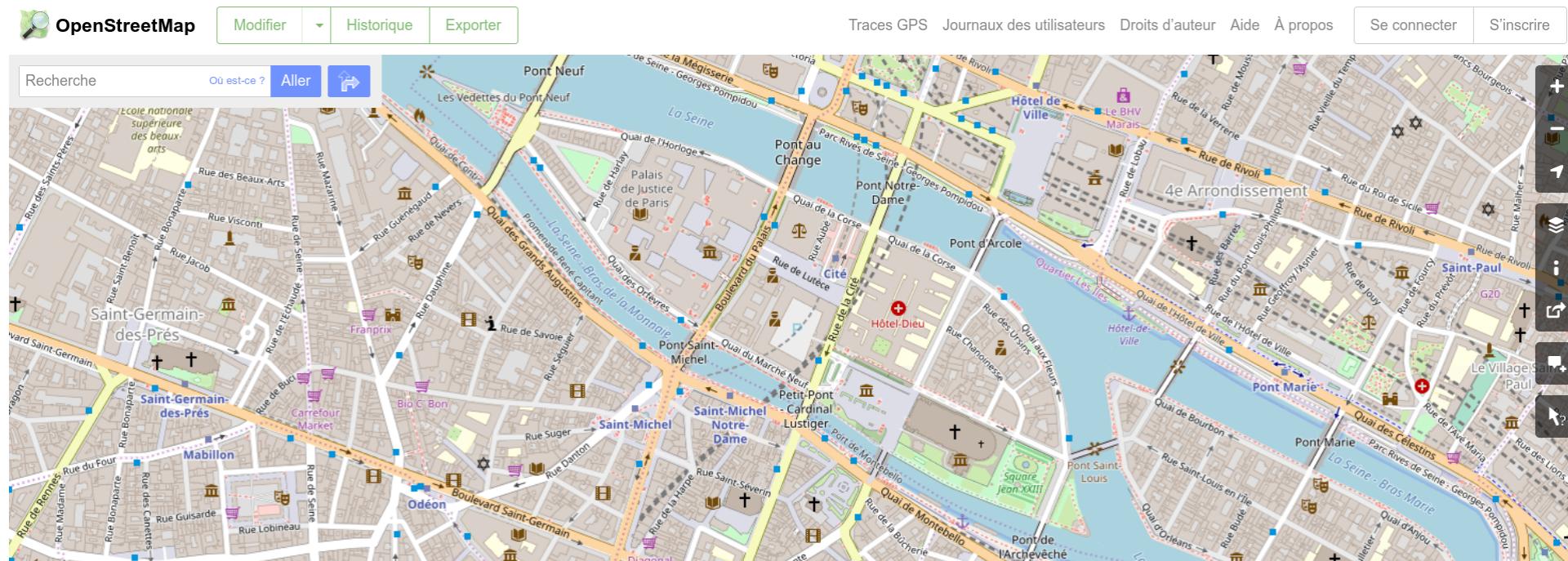
Portail national ([data.gouv.fr](https://www.data.gouv.fr/fr/))

The screenshot shows the homepage of the regional open data portal for Île-de-France. It features a grid of icons representing various themes like Charte d'équité, Administration, Aménagement du territoire, etc. Below this, a search bar allows users to explore 756 datasets across 18 themes. A specific section titled 'Les équipements sportifs en Île-de-France' displays a map of Paris and its suburbs with red pins indicating the locations of various sports facilities. A sidebar provides filters for Department, Activity, and Level.

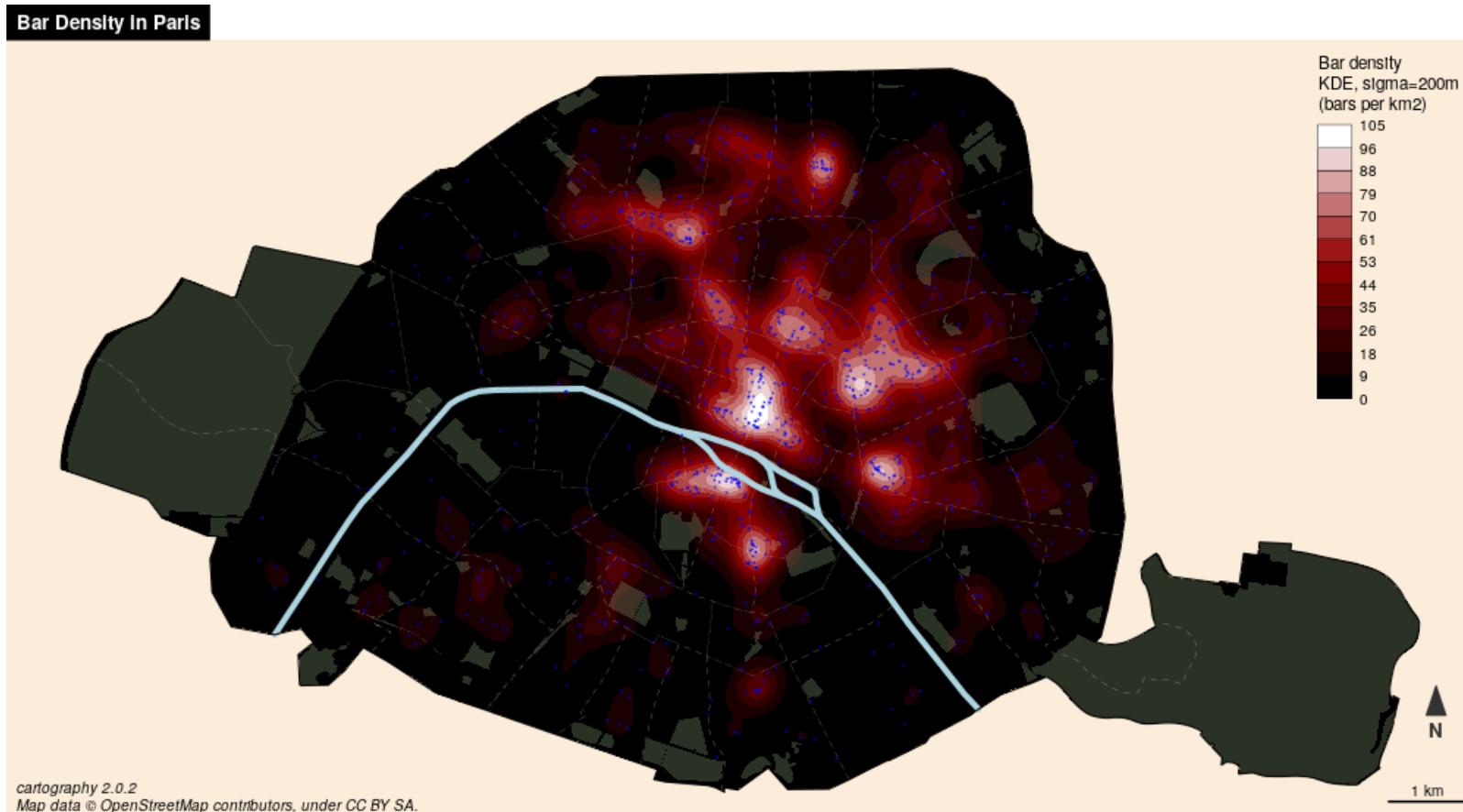
Portail régional ([data.iledefrance.fr](https://data.iledefrance.fr))

# OSM, la plateforme collaborative de l'IG libre

OpenStreetMap (OSM) est un projet de cartographie lancé en 2004 qui a pour but de **constituer une base de données géographiques libre du monde** en utilisant le système GPS et d'autres données libres et ouvertes. **Tout le monde peut y contribuer et/ou utiliser les données.**



# OSM, la plateforme collaborative de l'IG libre



Densité des bars à Paris avec des données OSM ([T.Giraud, R Geomatic](<https://rgeomatic.hypotheses.org/1244>) )

# Fournisseurs de données attributaires

De nombreuses sources fournissent des données/statistiques qui disposent de référentiels géographiques, qui peuvent facilement être mises en relation à des géométries de référence :

- **Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE)**
- **Les organismes publics et les collectivités territoriales.**
- **Les plateformes collaboratives & coproduction de contenus**, comme [Wikipédia](#)

# L'INSEE

L'**I**nstitut **N**ational de la **S**tatistique et des **E**tudes **E**conomiques est chargée de la production, de l'analyse et de la publication des statistiques officielles en France. Il organise et exploite les recensements de la population, mène des enquêtes, mesure les principaux indicateurs... Il est **LE producteur** des données statistiques de référence en France.

L'INSEE encourage la diffusion large de ses productions et bases de données. Il autorise la réutilisation des données, y compris à des fins commerciales. Cette réutilisation est, selon les cas, soumise ou non à la signature d'une licence.

Beaucoup des indicateurs sont fournis par entités géographiques (IRIS, quartier, commune, département...) qu'il suffit d'associer aux fonds de carte générés de l'IGN pour des usages cartographiques.

The screenshot shows the official website of the Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). The header features the INSEE logo (a stylized 'M' inside a square) and the text "Institut national de la statistique et des études économiques" followed by the tagline "Mesurer pour comprendre". The top navigation bar includes links for "Menu", "Contenu", "Espace presse", "Aide et contact", and "English". A search bar with the placeholder "Rechercher sur le site" and a magnifying glass icon is also present. Below the header is a dark blue navigation bar with five categories: "HOME" (represented by a house icon), "STATISTIQUES", "DÉFINITIONS, MÉTHODES ET QUALITÉ", "SERVICES", and "L'INSEE ET LA STATISTIQUE PUBLIQUE". At the bottom of the page, a footer banner states: "L'Institut national de la statistique et des études économiques collecte, produit, analyse et diffuse des informations sur l'économie et la société françaises".

# Questions centrales pour rechercher de l'IG

- **Quel est mon espace d'étude ?** *Monde ? Europe ? France ? Ile-de-France ? ...*
- **Quel est l'objet géographique sur lequel je travaille ?** *Pays ? Régions ? Communes ? Parcs naturels ? Rivières ? ...*
- **Quelle est la thématique que je souhaite explorer ?** *Environnement ? Démographie ? Transport? ...*
- **Quel est le format de données que je recherche ?** *Géométries ? Données statistiques à joindre à mes couches géographiques ?*
- **Données conventionnelles ou non ?**
- **Quelle période ?**

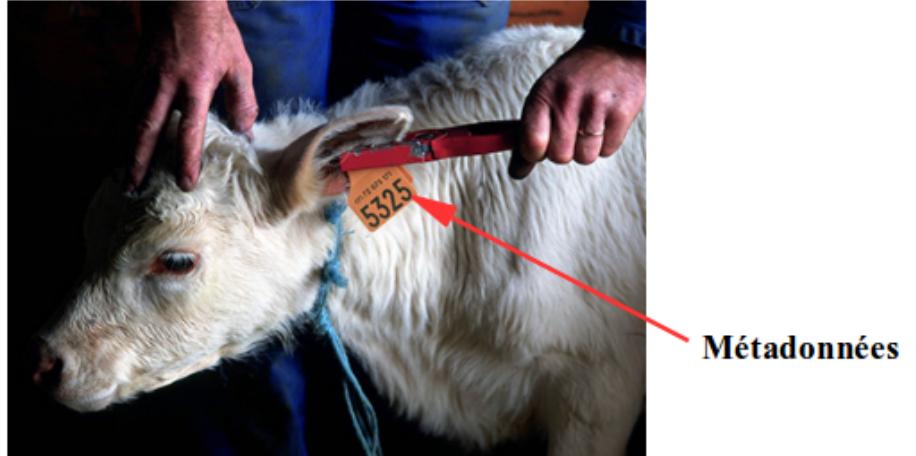
D'un point de vue général, privilégiez l'usage de ressources gérées et maintenues par des **institutions**.

# L'importance des métadonnées

Avec la massification des données mises à disposition, **la documentation structurée** des données est essentielle. Elle facilite l'accès au contenu informationnel d'une ressource informatique.

Une **métadonnée** est littéralement **une donnée sur une donnée**. C'est un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource (pas spécifique à l'information géographique).

Les métadonnées synthétisent des informations élémentaires et facilitent la compréhension et l'utilisation des données : *auteur, date de création/modification, technique de collecte, qualité, taille du fichier, unité de mesure, droits d'utilisation...*



Consulter attentivement les métadonnées associées aux données géographiques est primordial.

## 4. Les formats

# Format de stockage de données vectorielles

Il existe **plusieurs formats de stockage de l'information géographique**. Les plus connus sont :

- **Shapefile (.shp)** : ou « fichier de couches » est le format de fichier **historique** des (SIG). Initialement développé par ESRI pour ses logiciels commerciaux, il est devenu un standard de facto, et est utilisé par un grand nombre de logiciels libres.
- **Geographic JSON (.geojson)** : Un format ouvert d'encodage d'ensemble de données géospatiales simples utilisant la norme JSON (JavaScript Object Notation). Il permet de décrire des données de type point, ligne, chaîne de caractères, polygone et d'y ajouter des attributs d'information qui ne sont pas spatiaux. Le format GeoJSON, contrairement à la majorité des standards de systèmes d'informations géographiques, n'est pas écrit par l'Open Geospatial Consortium, mais par un groupe de travail de développeurs au travers d'internet.
- **GeoPackage (.gpkg)** : Un format de données géospatiales raster ou vecteur, ouvert, non propriétaire, non lié à un système d'exploitation. Conçu pour être aussi léger que possible, il permet notamment de stocker plusieurs couches géographiques dans un seul et même fichier.
- **Keyhole Markup Language (.kml)** : ou « langage à base de balises géolocales », est fondé sur le formalisme XML et destiné à la gestion de l'affichage de données géospatiales dans les logiciels de SIG. Depuis 2008, le format est normalisé par l'Open Geospatial Consortium. Il s'agit, avec le .gpx, du format classique de données produites par GPS.

# Le shapefile

Son extension est classiquement **.shp**, mais il est toujours accompagné de deux autres fichiers de même nom, mais aux extensions suivantes :

- **.dbf** : fichier qui contient les données attributaires.
- **.shx** : fichier qui stocke l'index de la géométrie.

D'autres fichiers peuvent être également fournis :

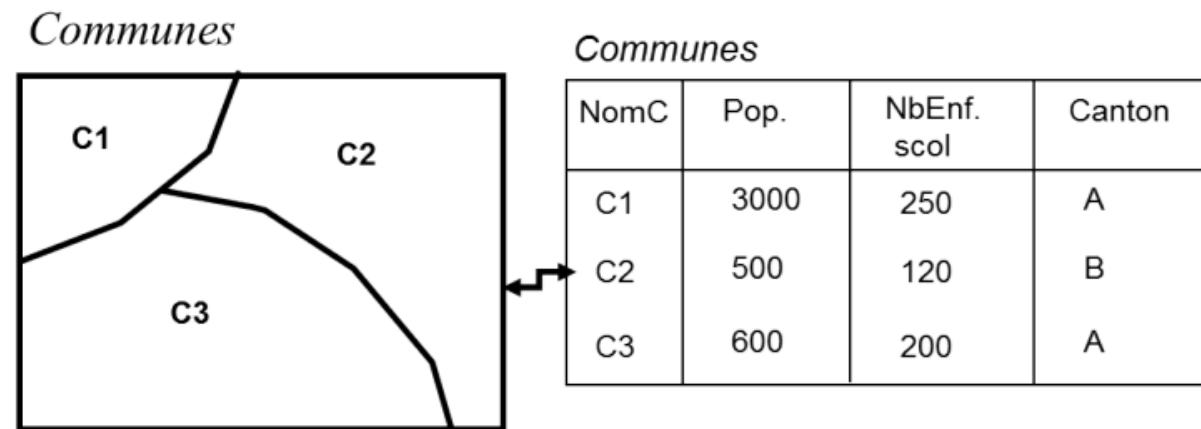
- **.sbn et .sbx** : index spatial des formes.
- **.prj** : information sur le système de coordonnées.
- **.shp.xml** : métadonnées du shapefile.
- Et bien d'autres encore : .sbn, .sbx, .fbn,.fbx, .cpg, .atx...

| Nom                     | Taille     | Type                |
|-------------------------|------------|---------------------|
| universites2012.shx     | 2,9 ko     | inconnu             |
| universites2012.shp.xml | 17,7 ko    | document XML        |
| universites2012.shp     | 9,8 ko     | inconnu             |
| universites2012.sbx     | 252 octets | inconnu             |
| universites2012.sbn     | 3,5 ko     | inconnu             |
| universites2012.prj     | 452 octets | document texte brut |
| universites2012.html    | 14,4 ko    | document HTML       |
| universites2012.dbf     | 1,8 Mo     | document Xbase      |
| universites2012.CPG     | 5 octets   | document texte brut |
| lycees2012.shx          | 6,6 ko     | inconnu             |
| lycees2012.shp.xml      | 22,2 ko    | document XML        |
| lycees2012.shp          | 22,7 ko    | inconnu             |
| lycees2012.sbx          | 516 octets | inconnu             |
| lycees2012.sbn          | 7,9 ko     | inconnu             |
| lycees2012.prj          | 452 octets | document texte brut |
| lycees2012.html         | 18,9 ko    | document HTML       |
| lycees2012.dbf          | 4,8 Mo     | document Xbase      |

# Format de stockage des données attributaires

**Les données attributaires peuvent être stockées dans des formats très différents.** Les SIG acceptent d'ailleurs de nombreux formats (.txt, .csv, .dbf, .xls, .xlsx, .ods, ...) en entrée pour importer des données attributaires. Ce n'est pas l'aspect le plus important.

**L'identifiant géographique est en revanche primordial.** Il permet de faire le lien avec les géométries, et ainsi les enrichir.

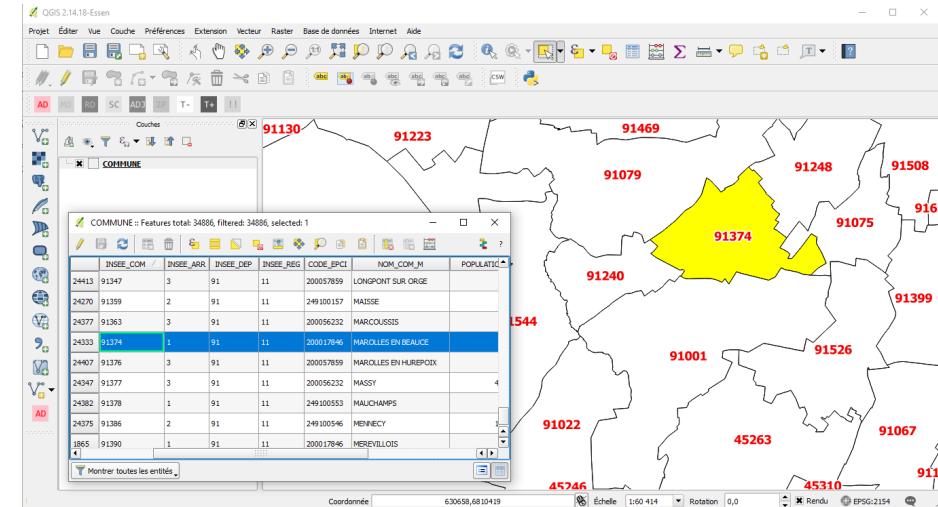


Dans le cas ci-dessus, on utilise l'attribut (identifiant) NomC pour joindre la couche géographique (fichier shapefile) et la table d'attributs (fichier csv par exemple).

# Données attributaires fournies par l'INSEE

L'INSEE et l'IGN utilisent des identifiants identiques pour qualifier les objets géographiques de référence du territoire français.

|    | A      | B                       | C      | D         | E          | F   | G   | H       |
|----|--------|-------------------------|--------|-----------|------------|-----|-----|---------|
| 1  | CODGEO | LIBGEO                  | AU2010 | LIBAU2010 | CATAEU2010 | DEP | REG | REG2016 |
| 2  | 91041  | Avrainville             | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 3  | 91044  | Ballainvilliers         | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 4  | 91045  | Ballancourt-sur-Essonne | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 5  | 91047  | Baulne                  | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 6  | 91064  | Bièvres                 | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 7  | 91067  | Blandy                  | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 8  | 91069  | Boigneville             | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 9  | 91075  | Bois-Herpin             | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 10 | 91079  | Boissy-la-Rivière       | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 11 | 91080  | Boissy-le-Cutté         | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 12 | 91081  | Boissy-le-Sec           | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 13 | 91085  | Boissy-sous-Saint-Yon   | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 14 | 91086  | Bondoufle               | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 15 | 91093  | Boullay-les-Troux       | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 16 | 91095  | Bouray-sur-Juine        | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 17 | 91097  | Boussy-Saint-Antoine    | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 18 | 91098  | Boutravers              | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 19 | 91099  | Boutrigny-sur-Essonne   | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 20 | 91100  | Bouville                | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 21 | 91103  | Brétigny-sur-Orge       | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 22 | 91105  | Breuillet               | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 23 | 91106  | Breux-Jouy              | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |
| 24 | 91109  | Brèires-les-Scellés     | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 25 | 91111  | Briis-sous-Forges       | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 26 | 91112  | Brouy                   | 001    | Paris     | 112        | 91  | 11  | 11      |
| 27 | 91114  | Brunoy                  | 001    | Paris     | 111        | 91  | 11  | 11      |



Dans les fichiers de données INSEE (à gauche) l'attribut qui sert d'identifiant unique pour les communes est nommé CODGEO (code INSEE des communes). La couche géographique des communes fournies par l'IGN (à droite), comportent le même identifiant unique nommé INSEE\_COM\*\*

Des questions ?

# Atelier : quête géographique

Organisez-vous en groupe de deux et partez en quête d'informations géographiques ! Voici les couches géographiques à retrouver :

- La **dernière version "officielle" du découpage administratif** du territoire français (IGN).
- La liste des données en **Open Data mises à disposition par l'ONF**.
- Extraire les **parcs et jardins** de Paris avec **OpenStreetMap** et l'API **overpass-turbo**.
- Identifier les couches géographiques de **couverture du sol** mises à disposition pour les **villes Européennes** par l'institut **Copernicus**.

Indice : pensez à spécifier dans votre recherche des mots-clés relatifs :

- Au format des données souhaité (shapefiles).
- A la couverture géographique désirée (France).
- A l'objet géographique recherché.
- A la source de données désirée.

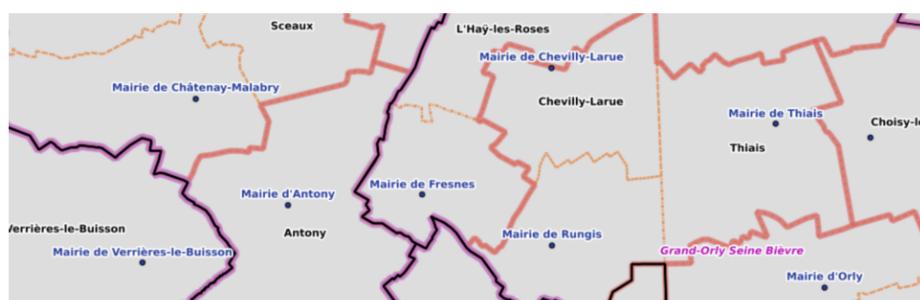
# Atelier / Solution (1)

La dernière version "officielle" du découpage administratif du territoire français : Admin express est dédié à cela. Pour cela il faut passer un peu de temps dans l'outil d'accès aux géoservices de l'IGN pour s'y retrouver !

Cette ressource permet d'accéder à tous les découpages géographiques officiels, depuis la commune à la région, et à différentes versions de découpage géographique.

PRÉSENTATION USAGES CATALOGUE SERVICES WEB TÉLÉCHARGEMENT DOCUMENTATION ACTUALITÉS

ACCUEIL > CATALOGUE > Admin Express



**ADMIN EXPRESS**

Le découpage administratif du territoire français (commune, arrondissement départemental, département, région)

Producteur

IGN  
INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET FORESTIÈRE

Téléchargement

Admin Express  
Admin Express COG  
Admin Express COG Carto

Les 3 produits ADMIN EXPRESS contiennent les couches de données ou classes d'objets suivantes :

- REGION
- EPCI
- DEPARTEMENT
- COMMUNE\_ASSOCIEE\_OU\_DELEGUEE
- COMMUNE
- COLLECTIVITE\_TERRITORIALE

# Atelier / Solution (2)

L'ONF répertorie **les ressources géographiques utiles** pour la gestion forestière. Il s'agit de données produites par l'ONF, mais pas exclusivement. Un bon réflexe consiste à regarder ce qui est aussi disponible du côté de l'**IGN**.

The screenshot shows the ONF Open Data portal. At the top, there's a navigation bar with links for 'République Française', 'Office National des Forêts', 'L'ONF EN ACTION', 'FORÊTS ESPACES NATURELS', 'COMMUNES ET COLLECTIVITÉS', 'PRODUITS ET SERVICES', and 'NOUS CONNAître'. Below the navigation, a sidebar on the left has links for 'Accueil', 'La démarche', 'Les données' (which is highlighted in green), 'Foire aux questions', and 'Contact'. There are also 'Partager' and 'Imprimer' buttons. The main content area has a section titled 'Les données' with a sub-section 'Données par thématique'. A table lists various domains like 'Données biodiversité', 'Aménagements des forêts', etc., with their respective sub-domains and sources. For example, 'Données biodiversité' includes 'Contours des réserves biologiques' from INPN and 'Données naturalistes' from INPN. Other domains like 'Foncier' and 'Documents administratifs' show no available data.

| Domaine                  | Sous-domaine                                     | Source de la donnée                               |
|--------------------------|--|---|
| Données biodiversité     | > Contours des réserves biologiques              | <a href="#">INPN</a><br><a href="#">Data.gouv</a> |
|                          | > Données naturalistes                           | <a href="#">INPN</a>                              |
| Aménagements des forêts  | > Documents d'aménagements                       | <a href="#">ONF</a>                               |
|                          | > Contours des aménagements                      | Aucune donnée actuellement disponible             |
| Foncier                  | > Liste des forêts                               | Aucune donnée actuellement disponible             |
|                          | > Contours des forêts                            | <a href="#">Data.gouv</a>                         |
|                          | > Contours des parcelles forestières             | <a href="#">Data.gouv</a>                         |
| Données commerciales     | Aucune donnée actuellement disponible            | Aucune donnée actuellement disponible             |
| Documents administratifs | Aucune donnée actuellement disponible            | Aucune donnée actuellement disponible             |
| Données RH               | > Contours des directions territoriales de l'ONF | <a href="#">data.gouv</a>                         |

## DONNÉES

### Bases de données au format vectoriel

BD CARTO® État-major

BD TOPO®

BD Forêt®

ROUTE 500®

Contours... IRIS®

Admin Express

GEOFLA®

RPG

BDPR

BD Haie

OCS GE

## BD FORêt®

Dernière mise à jour : 10 septembre 2021

Un référentiel géographique forestier pour les professionnels de la filière bois et pour les acteurs de l'environnement et de l'aménagement du territoire métropolitain

[Lien vers la fiche BD Forêt® du catalogue](#)

### TÉLÉCHARGEMENT(S)

- [BD Forêt® Version 1.0 – Descriptif de Contenu](#)  
Ce document décrit en termes de contenu, de précision géométrique et de qualité sémantique, les caractéristiques du produit BD Forêt® version 1.0.
- [BD Forêt® Version 2.0 – Descriptif de Contenu](#)  
Ce document décrit en termes de contenu, de précision géométrique et de qualité sémantique, les caractéristiques du produit BD Forêt® version 2.0.
- [BD Forêt® Version 1.0 – Descriptif de Livraison](#)  
Ce document décrit la façon dont les données du produit BD Forêt® version 1.0 sont livrées : il précise la nomenclature et l'organisation des répertoires et des fichiers livrés.
- [BD Forêt® Version 2.0 – Descriptif de Livraison](#)  
Ce document décrit la façon dont les données du produit BD Forêt® version 2.0 sont livrées : il précise la nomenclature et l'organisation des répertoires et des fichiers livrés.
- [BD Forêt® Suivi des évolutions](#)  
Ce document présente les évolutions du produit et de la documentation.
- [BD Forêt® – projets cartographiques version 2-0](#)  
Les projets cartographiques permettent d'ouvrir directement une carte ArcMap | ArcGIS® ou un projet QGIS avec une symbolisation prédéfinie et des notions de niveaux d'affichage améliorant ainsi l'ergonomie globale de l'affichage.

# Atelier / Solution (3)

Il est au préalable important de définir la clé-valeur de l'objet OpenStreetMap désiré grâce au [wiki OpenStreetMap](#). Ensuite d'effectuer la requête de l'objet désiré via l'API overpass-turbo.

The screenshot shows the OpenStreetMap Wiki page for the tag 'leisure=park'. The page title is 'Tag:leisure=park'. The content describes a park as an area of open space for recreational use, usually designed and in semi-natural state, hosting city or town, being fully contained within them. It notes that parks are typically open to the public. The tag is intended for urban parks with managed greenery located within settlements. It distinguishes between public parks, public open space, and municipal gardens (UK) [2]. It also mentions large, national-level (and state- and provincial-level in North America) parks not so designed and boundary=national\_park; see below [3]. A sidebar on the left contains a 'Sommaire' section with links to various mapping topics.

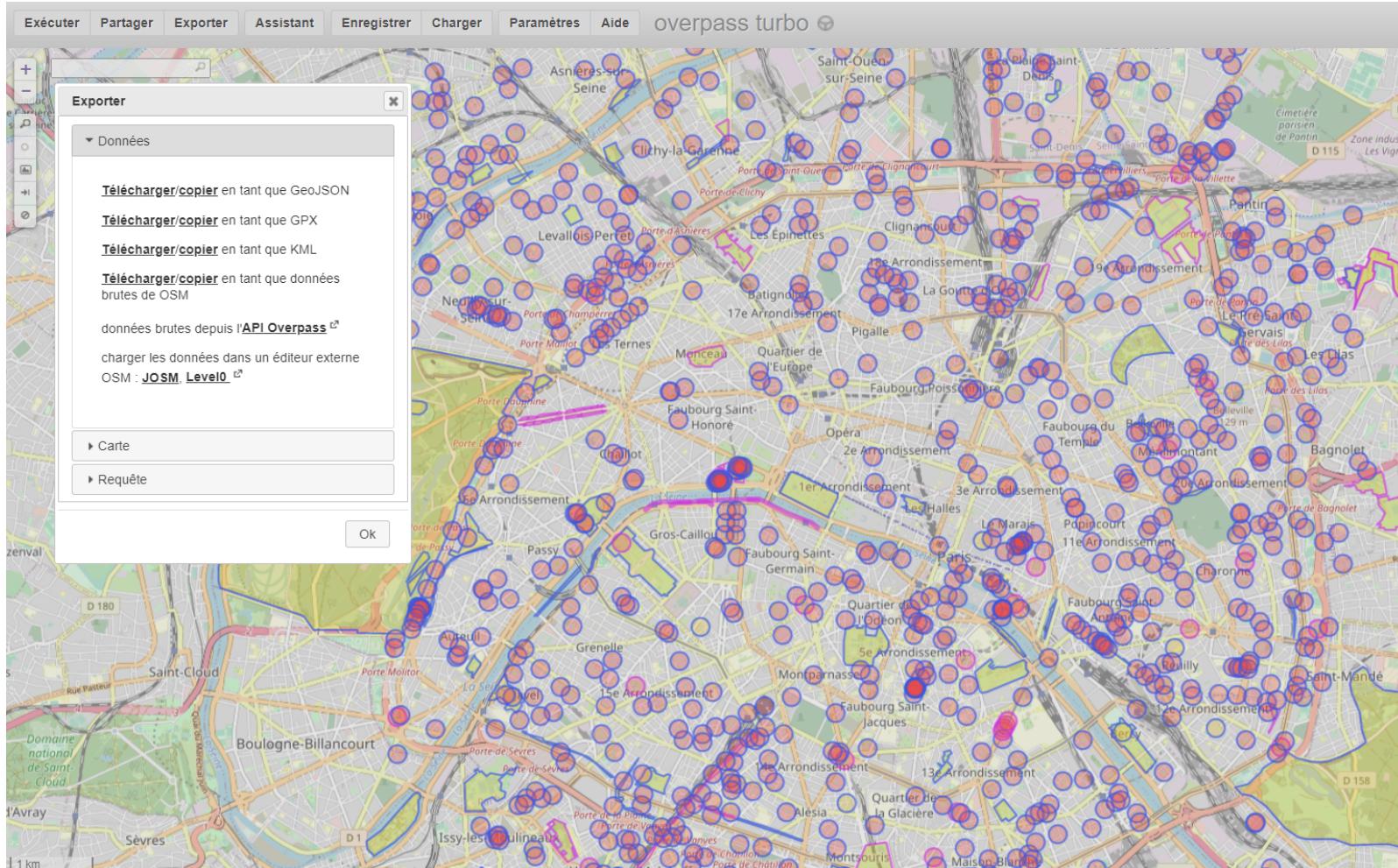
The screenshot shows the Overpass Turbo Assistant interface. The search bar contains the query 'leisure=park'. The results pane displays a generated Overpass query:

```
/*
This has been generated by the overpass-turbo wizard.
The original search was:
"leisure=park"
*/
[out:json][timeout:25];
// gather results
(
    // query part for: "leisure=park"
    node["leisure"="park"]({{bbox}});
    way["leisure"="park"]({{bbox}});
    relation["leisure"="park"]({{bbox}});
);
// print results
out body;
>;
out skel qt;
```

The interface includes an 'Assistant' button, a list of examples ('Drinking Water', 'highway=\* and type:way', 'tourism=museum in Vienna'), and buttons for 'construire la requête' (Build query), 'Construire et exécuter une requête' (Build and execute query), and 'annuler' (Cancel).

# Atelier / Solution (3)

On peut ensuite exporter les résultats qui répondent à cette requête.



# Atelier / Solution (4)

L'institut Copernicus **met à disposition** des couches géographiques pour 788 villes européennes (en 2018) de couverture du sol. On peut retracer l'évolution des modifications d'occupation du sol entre 2006 et 2018. Il faut se créer un compte pour accéder aux données.

The screenshot shows the homepage of the Copernicus Land Monitoring Service Urban Atlas. At the top, there are navigation links for 'Site Map', 'About', 'Contact us', 'Log in', and 'Register'. Below that is a search bar with a magnifying glass icon. The main menu includes 'Global', 'Pan-European', 'Local', 'Imagery and reference data', 'Product portfolio', 'News and events', and 'Language'. A banner image shows agricultural fields. Below the menu, a breadcrumb trail indicates the user is at 'Home / Local / Urban Atlas'. The 'Urban Atlas' section displays six maps: 'Urban Atlas 2006', 'Urban Atlas 2012', 'Urban Atlas 2018', 'Urban Atlas Change 2006-2012', 'Urban Atlas Change 2012-2018', and 'Street Tree Layer (STL) 2012'. To the right, a 'User corner' sidebar lists links for 'How to access our data', 'Technical library', 'Factsheets', 'Use cases', and 'Looking for National projection & Expert products?'. At the bottom, there are two more map thumbnails: 'Street Tree Layer (STL) 2018' and 'Building Height 2012', along with a table titled 'POP\_UK001L2\_RG\_2006\_2012' showing population estimates by polygon.

| OID | UATL_ID    | Pop_0_14 |
|-----|------------|----------|
| 0   | 65-UK001L2 | 8        |
| 1   | 61-UK001L2 | 2        |
| 2   | 62-UK001L2 | 5        |
| 3   | 63-UK001L2 | 42       |
| 4   | 64-UK001L2 | 10       |
| 5   | 65-UK001L2 | 11       |