

# SIG – niv. 1 (UE 3 ECTS)

---

2025-2026

Valentin CHARDON ([vchardon.unistra.fr](mailto:vchardon.unistra.fr))

Clément BRESSANT

Anne PUISSANT

# Sources de données

## ■ Photographies aériennes

→ Un fournisseur officiel de PA en France



Tranchées à Saint-Quentin (1918)

- Clichés réalisés à partir de 1921 par le Service Géographique de l'Armée + photographies de compagnies privées.
- Première couverture photographique systématique du territoire **en 1939** et achevée par l'IGN en **1952**.
- Depuis 1945, **couverture régulière du territoire** (tous les 3 à 5 ans pour les zones urbanisées et jusqu'à 10 ans sur les zones de faible développement).
- Fond documentaire : prises de vues verticales (1939 à nos jours) et prises obliques (1920 à 1960) + villes sinistrées (1944).

# Sources de données

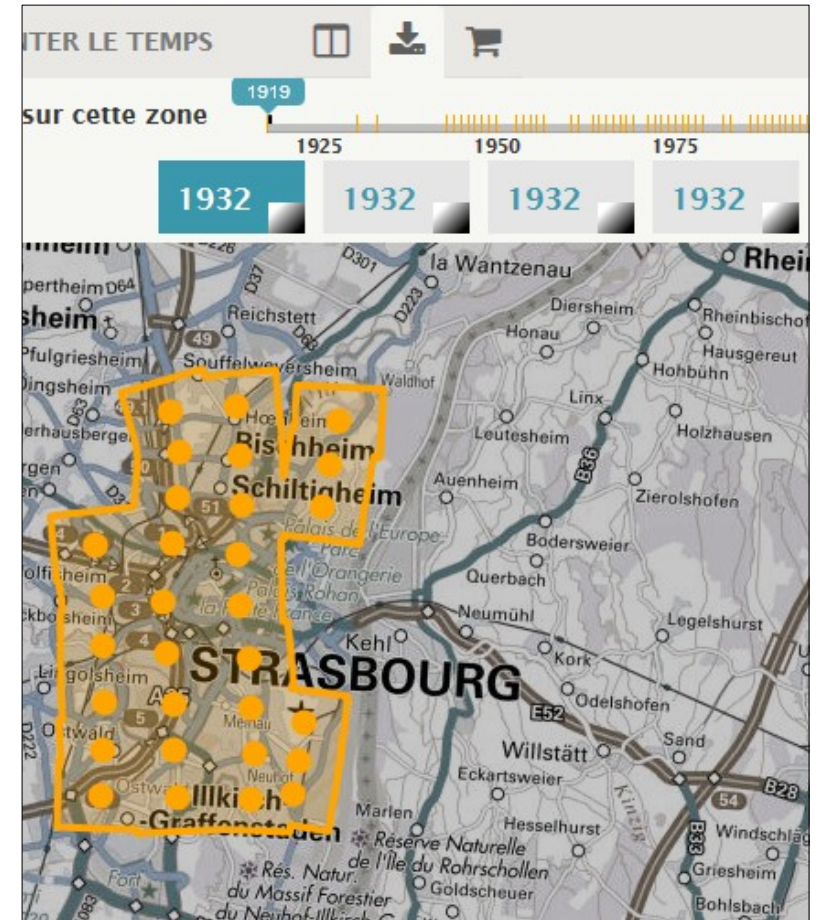
## ■ Photographies aériennes

- Différents types de support (analogiques et numériques)
- Haute résolution à très haute résolution
- Progrès techniques remarquables
- Référence spatiale maintenant disponible

Visualiser et télécharger des photos aériennes :

<https://remonterletemps.ign.fr/>

<http://www.geoportail.gouv.fr/>



Couverture des PA en 1932 sur Strasbourg



# Sources de données

## ■ Cartes historiques

- Cartes de Cassini (18ème siècle)
- Cartes de l'état major (1820-1866)
- Numérisation
- Assemblage
- Géoréférencement

Visualiser et télécharger des photos aériennes :

<https://remonterletemps.ign.fr/>

<http://www.geoportail.gouv.fr/>



Ex. carte de Cassini



Ex. carte de l'état major

# Sources de données

## ■ Photographies aériennes



Image aérienne numérique non traitée,  
brute



Image aérienne géométriquement corrigée = **ortho-rectifiée**  
→ image est en tout point parfaitement superposable à une carte, les  
effets de perspective liés au relief ne sont plus perceptibles



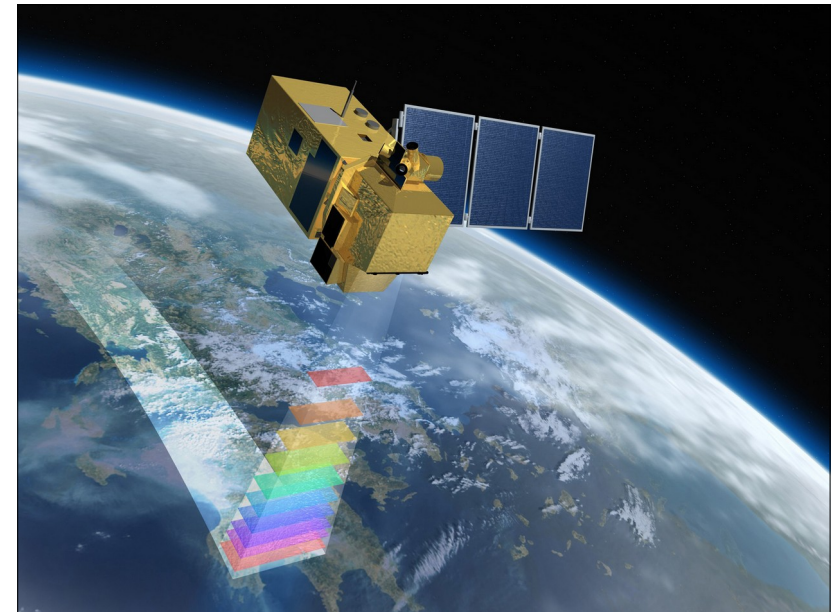
# Sources de données

## ■ Images satellites

→ Une multitude de satellites existants

- Satellites météorologiques
- Satellites atmosphériques
- Satellites de télécommunication
- Satellites de navigation (positionnement)
- Satellites d'espionnage (militaire)
- Satellites astronomiques
- Satellites d'exploration de l'espace
- *Satellites d'Observation de la Terre*

...



Satellite Sentinel-2 (ESA)

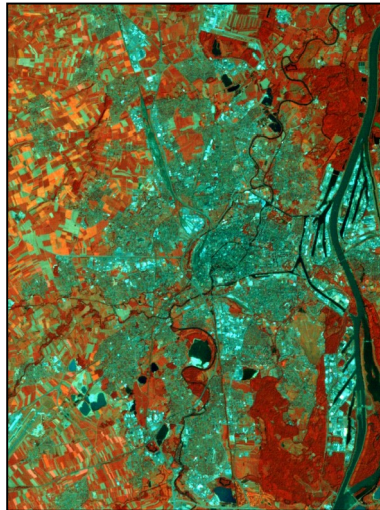
# Sources de données

## ■ Images satellites « optiques »

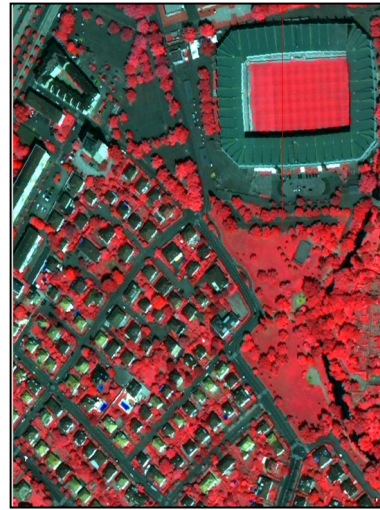
« Capture d'une portion du territoire prise depuis un capteur embarqué sur un satellite » (GeoRezo)

Télédétection passive (≠ télédétection active)

Différentes longueurs d'onde et résolution selon capteur



Landsat 8 (11 bandes)



Quickbird (4 bandes)



High Spatial Resolution



Medium Spatial Resolution



Low Spatial Resolution

# Sources de données

## ■ Images satellites « optiques » - téléchargement

- Exemple d'images en libre accès :

<https://browser.dataspace.copernicus.eu>  
(images Sentinel 1 et 2 - UE)

<http://earthexplorer.usgs.gov/>  
(images LANDSAT – Civile – USA / NASA & USGS)

- Exemple d'images en consultations libre :

[https://www.geoportail.gouv.fr/thematiques/  
territoires-et-transports/imagerie-aerienne-et-  
satellitaire](https://www.geoportail.gouv.fr/thematiques/territoires-et-transports/imagerie-aerienne-et-satellitaire) (images Pléiades / Spot6/7)



# Sources de données

## ■ Images satellites « optiques » - téléchargement

- Pôle de données et de services surfaces continentales Theia

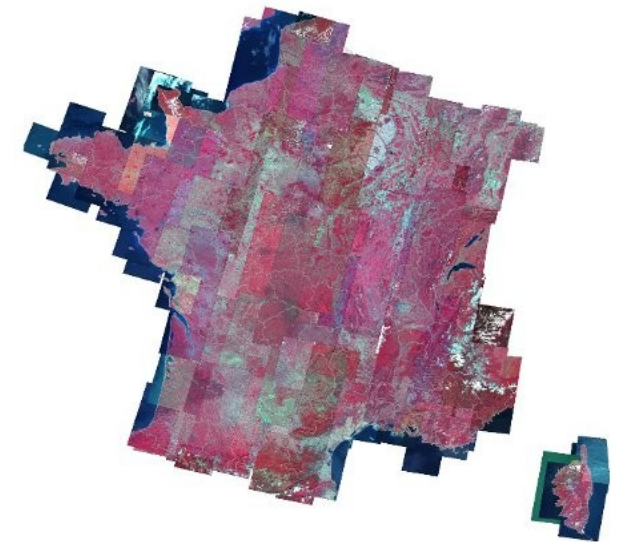
<https://www.theia-land.fr/>  
(divers images et produits)

Faciliter l'accès de la communauté scientifique à l'information spatiale :

→ Imagerie HR et THR  
(Landsat, Pléiades, Spot6/7, Sentinel 2, SWH, Vénus)  
+ Produits dérivés



Couverture SPOT6 (6m) - 2017



Couverture Rapideye (5m) – 2010

# Sources de données

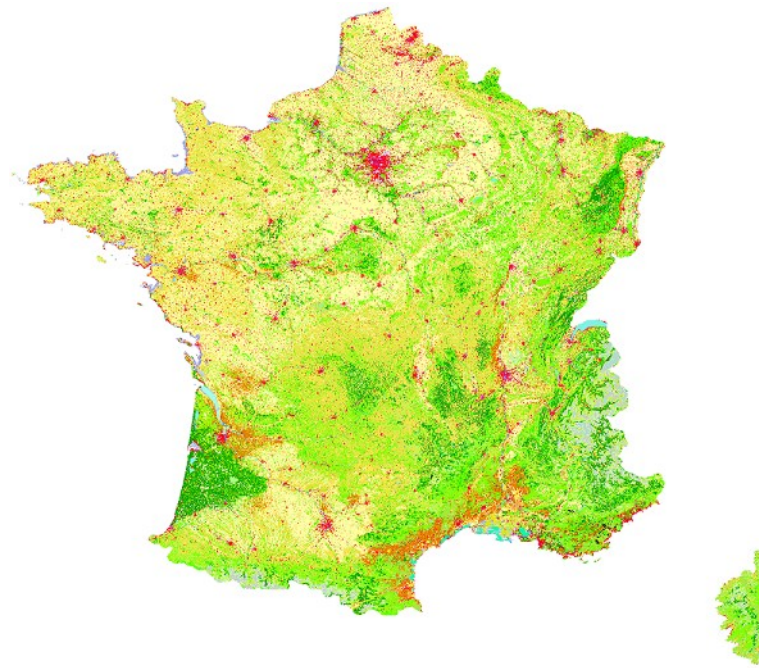
## ■ Produits dérivés – BD référence (vectorielle)

- Echelle européenne : Corine Land Cover

1/100 000<sup>e</sup> => 1990, 2000, 2006 et 2012 et 2018



Inventaire biophysique de  
l'occupation des terres en  
France



Legend:

Agro-forestry areas	Fruit trees and berry plantations	Pastures
Airports	Glaciers and perpetual snow	Peat bogs
Annual crops associated with permanent crops	Green urban areas	Permanently irrigated land
Bare rocks	Industrial or commercial units	Port areas
Beaches, dunes, sands	Inland marshes	Rice fields
Broad-leaved forest	Intertidal flats	Road and rail networks and associated land
Burnt areas	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	Salines
Coastal lagoons	Mineral extraction sites	Salt marshes
Complex cultivation patterns	Mixed forest	Sclerophyllous vegetation
Coniferous forest	Moors and heathland	Sea and ocean
Construction sites	Natural grasslands	Sparsely vegetated areas
Continuous urban fabric	Non-irrigated arable land	Sport and leisure facilities
Discontinuous urban fabric	Olive groves	Transitional woodland-shrub
Dump sites		Vineyards
Estuaries		Water bodies
		Water courses

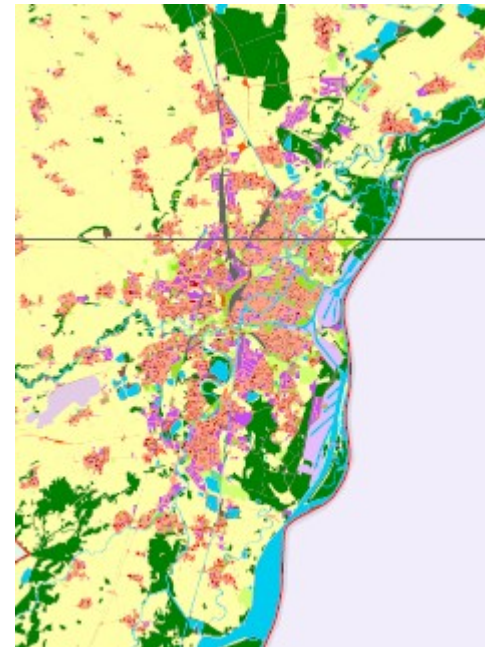
# Sources de données

## ■ Produits dérivés – BD référence (vectorielle)

- Echelle européenne : Urban Atlas  
2006, 2012 et 2018



Occupation du sol sur plusieurs  
zones urbaines



### Legend

- 11100: Continuous Urban fabric (S.L. > 80%)
- 11210: Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L.: 50% - 80%)
- 11220: Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L.: 30% - 50%)
- 11230: Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L.: 10% - 30%)
- 11240: Discontinuous very low density urban fabric (S.L. < 10%)
- 11300: Isolated Structures
- 12100: Industrial, commercial, public, military and private units
- 12210: Fast transit roads and associated land
- 12220: Other roads and associated land
- 12230: Railways and associated land
- 12300: Port areas
- 12400: Airports
- 13100: Mineral extraction and dump sites
- 13300: Construction sites
- 13400: Land without current use
- 14100: Green urban areas
- 14200: Sports and leisure facilities
- 20000: Agricultural, semi-natural and wetland areas
- 30000: Forest
- 50000: Water

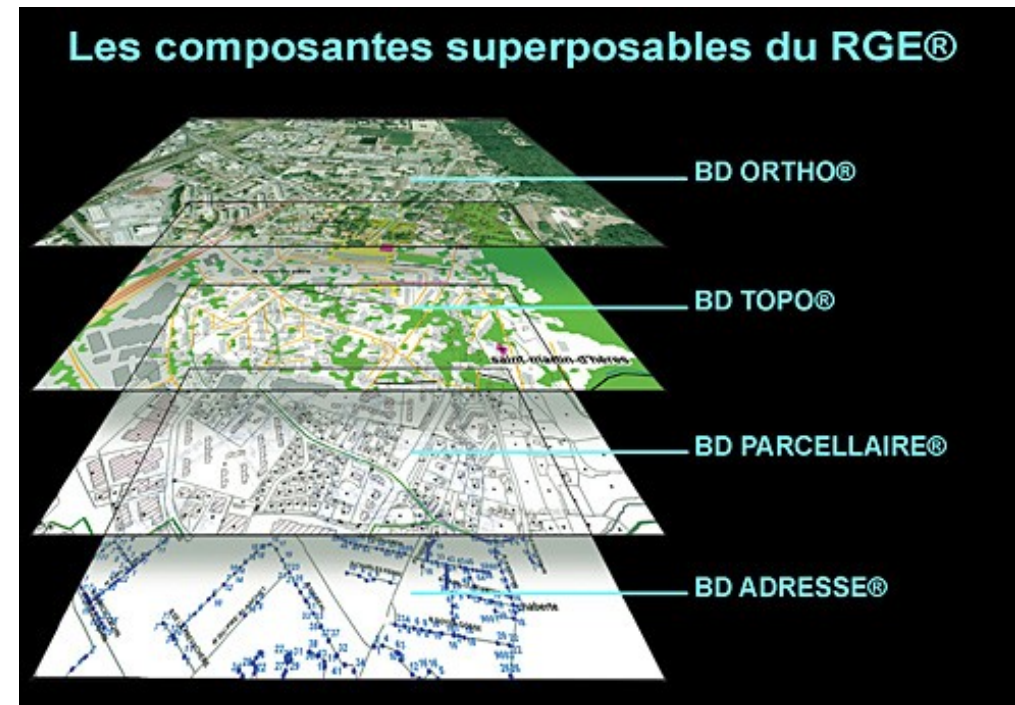


# Sources de données

## ■ Bases de données nationales : IGN

- Echelle nationale : Référentiel à Grande Echelle (RGE)

Référentiel géographique de la  
France en plusieurs  
composantes



## Sources de données

## ■ Bases de données nationales : IGN



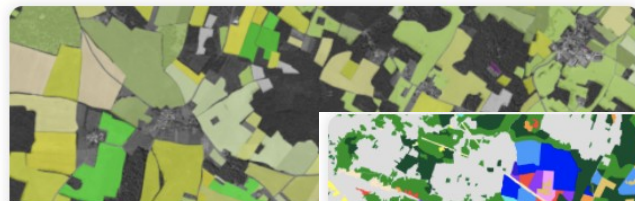
## Admin Express



## Parcellaire Express (PCI)



## ADRESSE PREMIUM



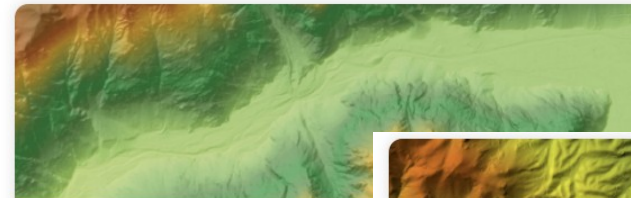
RPG



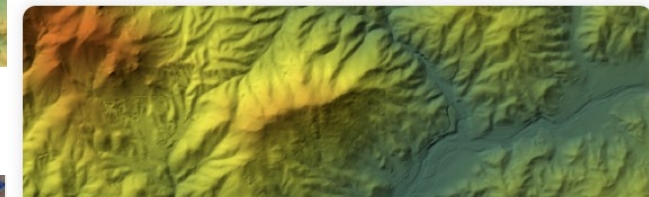
BD Forêt®



BD Haie



BD ALTI®

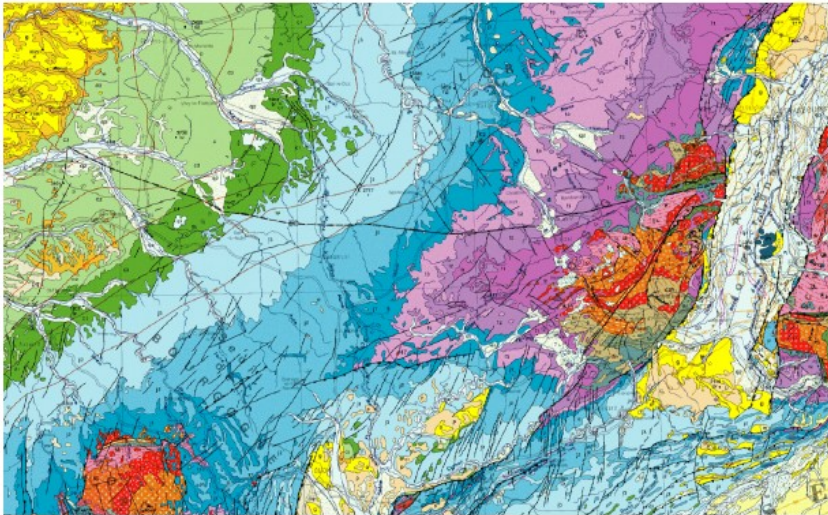


RGE ALTI®



# Sources de données

## ■ Autres BD nationales : BRGM



Extrait de la Carte Géologique Nationale au 1/50000e  
(Haut-Rhin, région de Mulhouse)

- ▶ BRGM : Bureau des Recherches Géologiques et Minières
- ▶ Plusieurs types de données :
  - ▶ Cartes géologiques
  - ▶ Banque de données du sous-sol
  - ▶ log géologiques
  - ▶ Cartes des risques naturels et industriels
  - ▶ Mouvements de terrain
  - ▶ Cavités souterraines
- ▶ Accessible depuis [infoterre.com](http://infoterre.com) (le visualiseur du BRGM)
- ▶ Possible de fonctionner avec le flux WMS depuis QGIS

<http://infoterre.brgm.fr/>



# Sources de données

## ■ OpenStreetMap

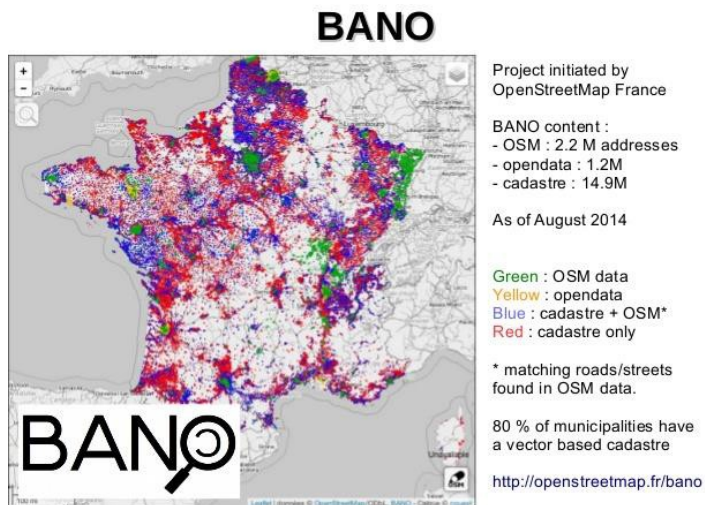
- Une communauté de pratique structurée, organisée
  - Données, services, applications, projets,...
  - Plus de 4 millions de personnes
  - Des rencontres internationales, nationales, locales
  - Accompagnement des contributeurs
    - Formations, tutoriels, wikis, forums, listes de diffusion,...
- Une base de données libre, ouverte et vivante
  - Plus de 4 milliards d'objets géographiques
  - 3 millions de modifications/jour
  - Couverture mondiale
  - Historicité des modifications



# Sources de données

## ■ Un acteur incontournable

- Une source à part entière
- Un acteur de l'open data
- Une reconnaissance institutionnelle → data.gouv.fr




Base d'Adresses Nationale Ouverte



**Découpage administratif communal français issu d'OpenStreetMap**  
Exports du découpage administratif français au niveau communal (contour communes) issu d'OpenStreetMap produit dans sa grande majorité à parti

🕒 Annuelle 📍 France 🌐 Commune française 📦 26 ⭐ 40



**data.gouv.fr** Plateforme ouverte des données publiques françaises

Découvrez l'OpenData Données Tableau de bord

🔍 Recherche Thématiques + CONTRIBUEZ !

🇫🇷 Connexion / Inscription

## Réseau électrique issu d'OpenStreetMap

Requête d'extraction de l'ensemble du réseau électrique français présent dans OpenStreetMap à l'aide de l'API de requêtage overpass

Ces données sont issues du crowdsourcing effectué par les contributeurs au projet OpenStreetMap et sont sous licence ODbL et la mention d'attribution doit être "© les contributeurs d'OpenStreetMap sous licence ODbL" conformément à <http://osm.org/copyright>

**Producteur**



**OpenStreetMap**  
Le wiki cartographique

# Sources de données



## ■ Une préoccupation ... la qualité des données

- Précision ++
- Mise à jour ++
- Documentation +-
- Exhaustivité très hétérogène
  - Géographique et sémantique
- Pas de métadonnées sur la qualité des données OSM
  - Volonté de production d'indicateurs...
- Une sémantique « personnelle »



# *Echange et diffusion des données*

## ■ Contexte

- Besoin exprimé pour faciliter l'échange, l'accès et la mutualisation des données
- Difficultés : informations détenues par de nombreux producteurs
- Objectifs : maximiser la gestion, la production et l'utilisation

- **Une infrastructure « type » adaptée**
- **Ne pas refaire ce qui est fait**
- **Mettre en réseau les informations**

# Echange des données

## ■ Interopérabilité → Norme INSPIRE

La directive européenne Inspire et le chapitre du code de l'environnement qui l'a transposée en droit français [...] de **l'ouverture des données publiques en imposant aux autorités publiques** de rendre leurs données environnementales géographiques accessibles sur Internet.

(Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/directive-europeenne-inspire>)

**Open Geospatial Consortium (OGC) → favoriser l'interopérabilité des openGIS**

WMS - Web Map Service

WMTS - Web Map Tile Service

WFS - Web Feature Service

WCS - Web Coverage Service

CS-W - Catalog Service Web

WPS - Web Processing Service

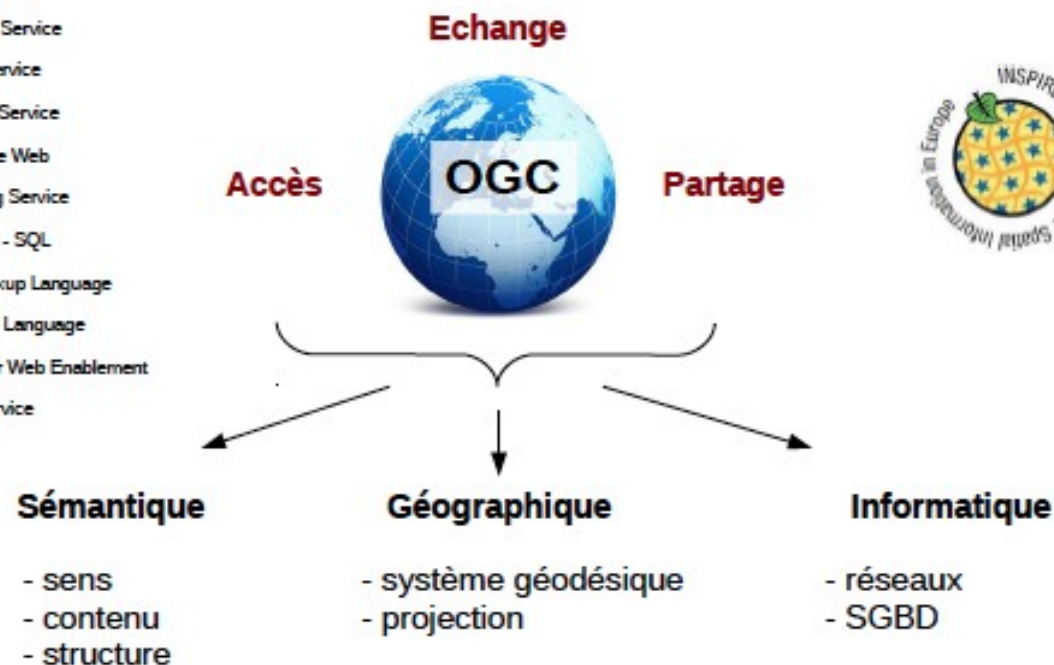
SFS - Simple Features - SQL

GML - Geography Markup Language

KML - Keyhole Markup Language

SWE [archive] - Sensor Web Enablement

TJS - Table Joining Service



# Echange des données

## ■ Les flux de données : définitions

= « serveurs web spatiaux » (spatial web services)

### **1) WMS et WMTS : « Web Map (Tile) Service »**

- Donne accès à une image géoréférencée des données géographiques qu'elle représente (sous différents formats) :
  - Format image : JPEG, PNG, GIF, TIFF, etc.
  - Format vectoriel : points, lignes, courbes et texte, aux formats SVG, WebCGM, etc.
- L'information spatiale utilisée pour réaliser l'image visualisée n'est pas accessible. Seule la visualisation de cette information est possible



# Echange des données

## ■ Les flux de données : définitions

= « serveurs web spatiaux » (spatial web services)

### **2) WFS : « Web Feature Service »**

- Donne accès à des données géographiques brutes de type « vectoriel » (points, lignes, polygones)
- Il est possible de réaliser une série de manipulations sur ces données : édition (mise à jour, création, suppression), analyse spatiale (requête), modification de la symbologie...

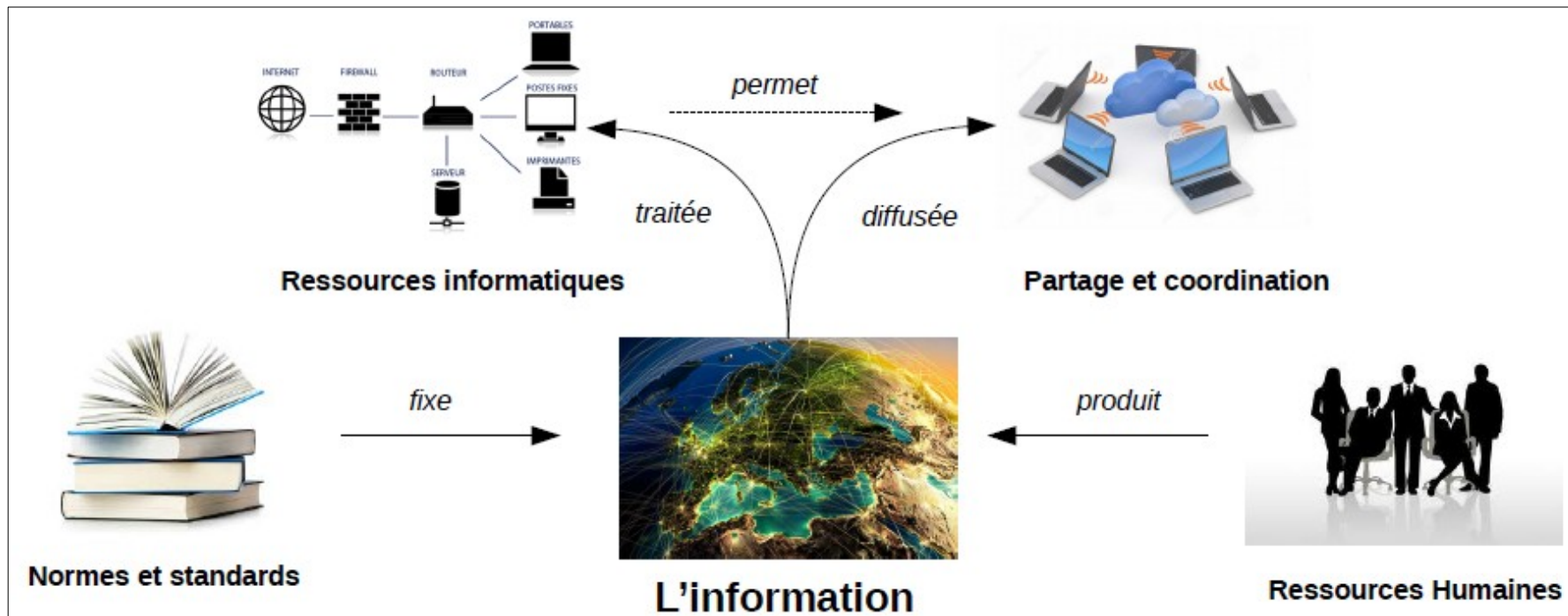
### **3) WCS : « Web Coverage Service »**

- Donne accès à des données géographiques brutes de type « coverage » dont des données brutes de types raster (par exemple : une image satellite brute avec accès à toutes les bandes spectrales, un MNT...)
- Il est possible de réaliser une série de manipulations sur ces données : analyse spatiale (requête), modification de la symbologie...

# Diffusion des données

## ■ Les Infrastructure de Données Géographiques (IDG)

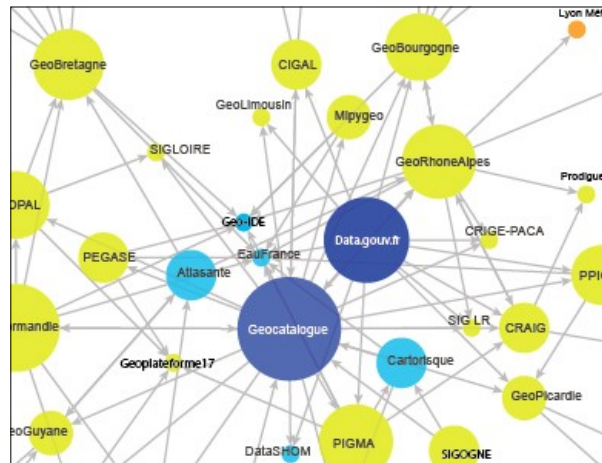
- Les composants



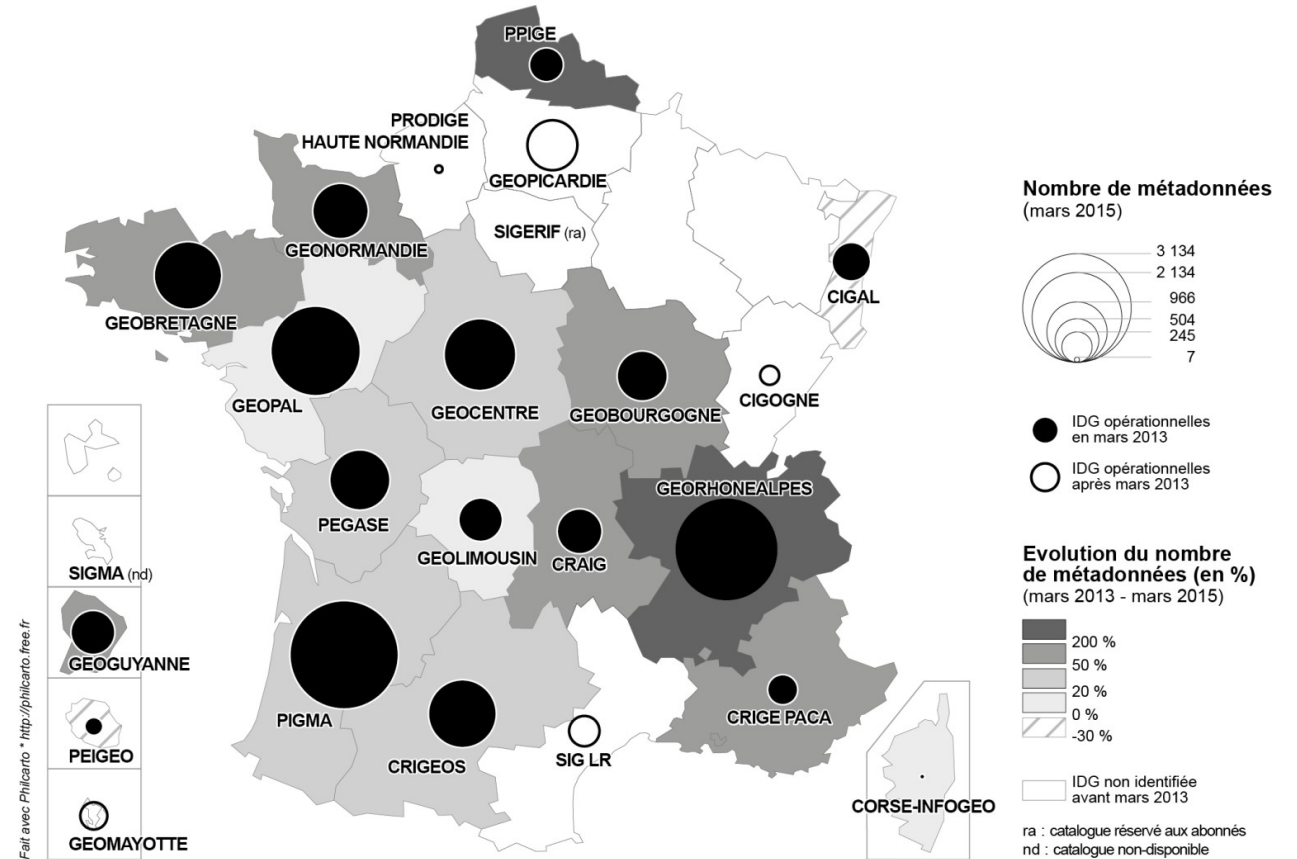
# Diffusion des données

## ■ Déploiement des IDG

- Une multitude à l'échelle du territoire
- Interconnectées



Projet GEOBS



Sources : AFIGEO, 2014 (identification des IDG).  
Inès Priat, mars 2015 (relevé des volumes de métadonnées).

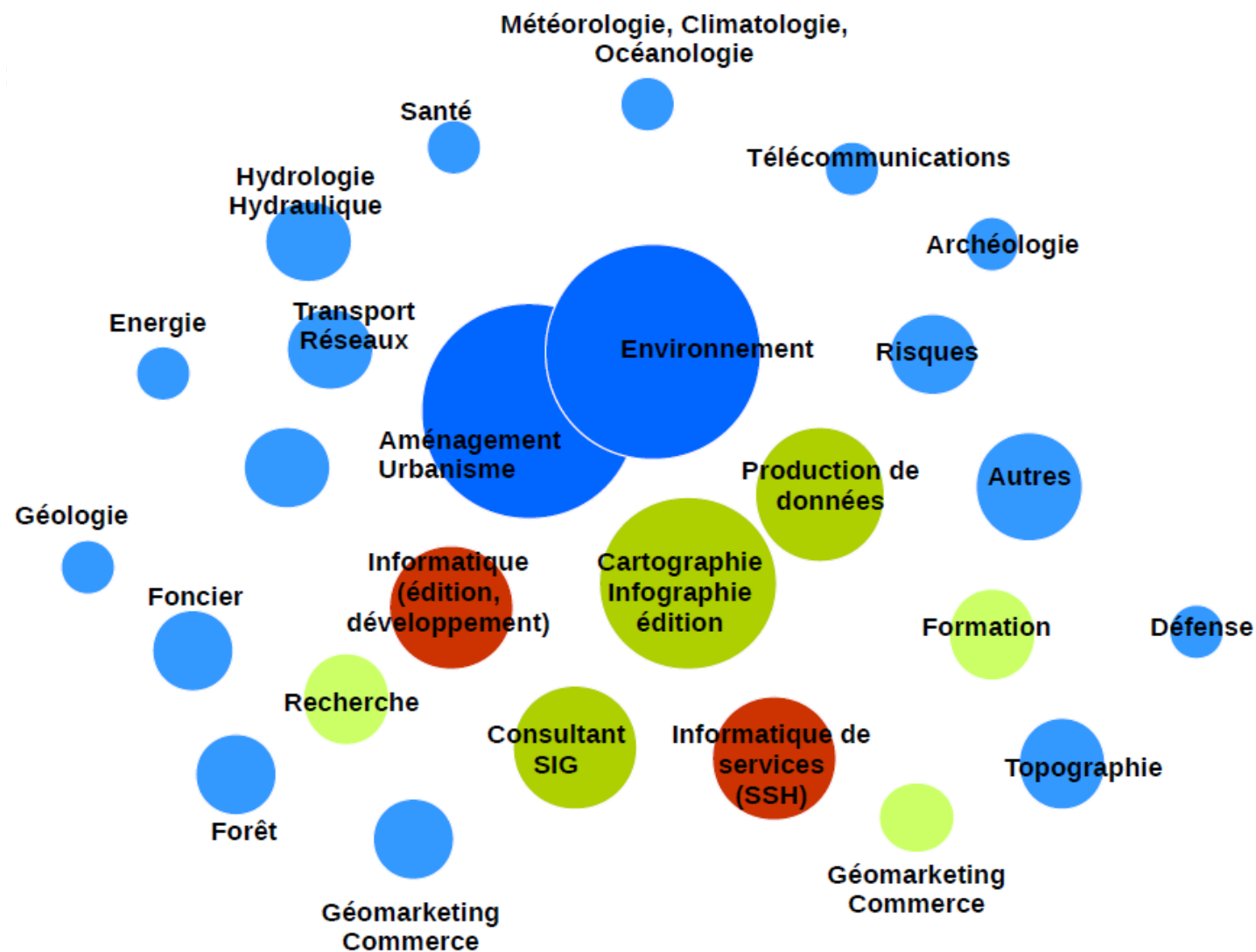
UMR ADESS (CNRS - Univ. Bordeaux).



# Diffusion des données

## ■ Déploiement des IDG

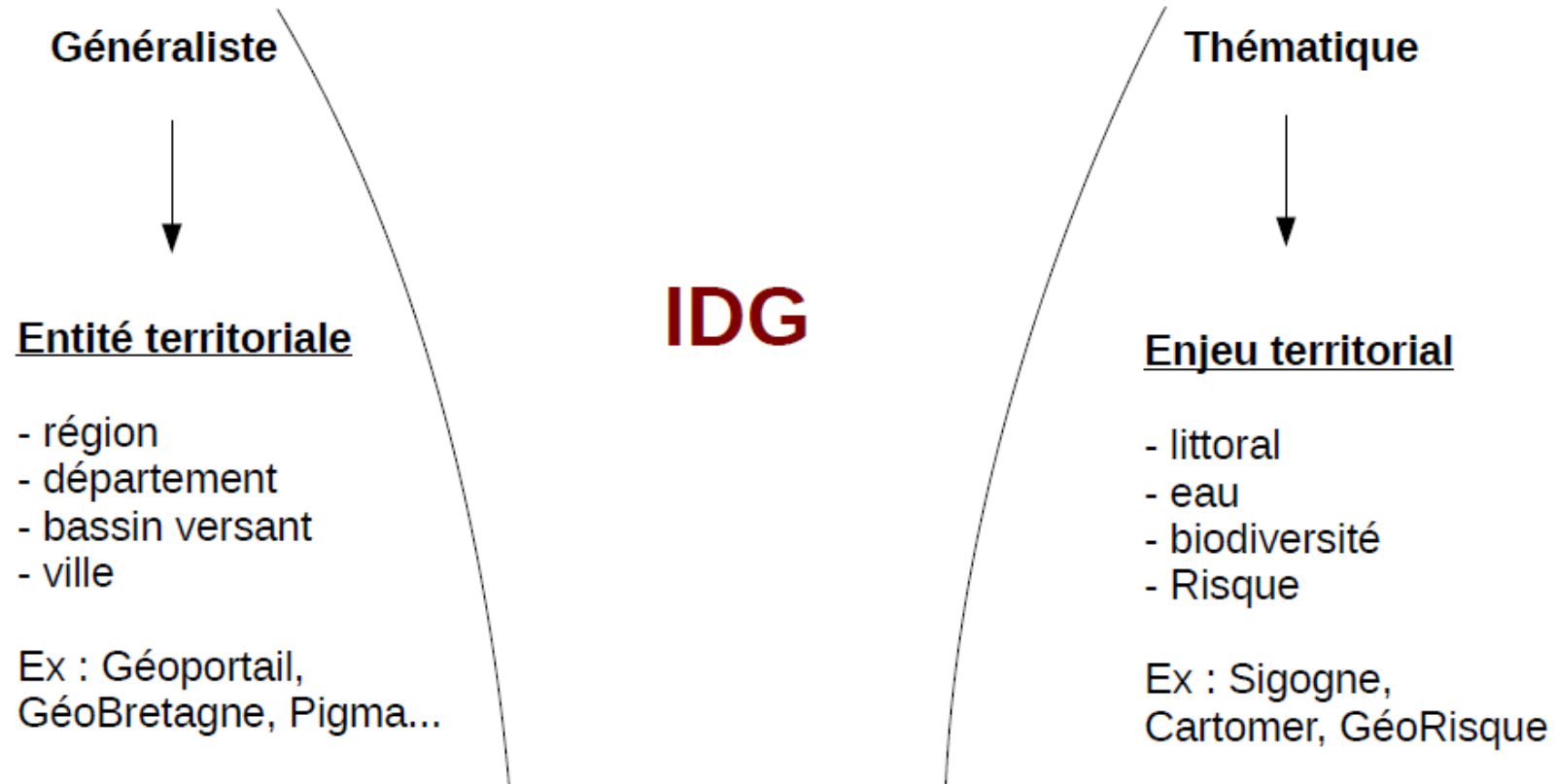
Une multitude  
d'acteurs, d'objectifs,  
de thématiques...



Projet GEOBS

# Diffusion des données

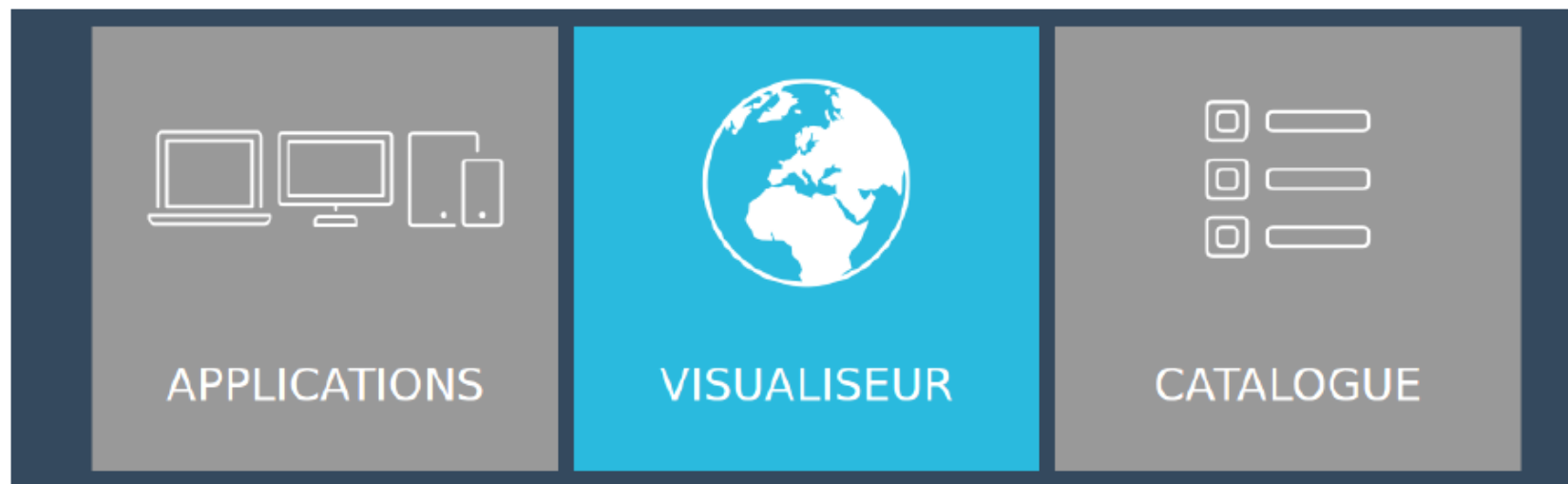
## ■ Deux grands types d'IDG



# Diffusion des données

## ■ Une IDG type

<https://cms.geobretagne.fr/>



- ↓
- Applications annexes
  - Infos générales
  - Tutoriels

- ↓
- Visualiseur cartographique
  - Dynamique
  - Superposition des couches

- ↓
- Métadonnées
  - Fiches techniques
  - Infos « produit »





## *TP 2 : Source de données et importation*

### **Objectifs :**

- Se familiariser avec les moyens et outils de consultation/visualisation et importation de flux de données géographiques
- Adopter les bonnes pratiques