

# Enjeux de la standardisation des représentations cartographiques

## Vers une révision de Symbology Encoding

*Séminaire transversal du département Aménagement, Mobilité et Environnement (AME)  
Analyse et représentation géographique des données environnementales*

**Erwan.Bocher@univ-ubs.fr**  
**Lab-STICC - CNRS UMR 6285**

**Olivier.Ertz@heig-vd.ch**  
**HEIG-VD / Media Engineering Institute**  
**University of Applied Sciences, UAS**  
**Western Switzerland**



## - Représentations cartographiques omniprésentes → Géoportails.

Géoportail du Système d'Information du Territoire Neuchâtelois

Accueil - Thèmes - Géodonnées - Géoservices - Version mobile - Aide - Liens - Contact - © SITN

Recherche et localisation

Rechercher un lieu ou un objet géographique

Choix des données

- Points d'intérêt
  - Administration
  - Culture / loisirs
  - Points de collectes / Déchetterie
  - Santé
  - Services
  - Sport
- Transports
  - Arrêts transports publics
  - P-vélo
  - Parkings relais
  - Parkings
  - Aéroports
  - Port public
  - Téléskis - Téléskis
- Plan de ville
  - Communes
  - Adresses - entrée de bâtiment
  - Adresses - Lien avec la rue
  - Adresses - Etiquettes des rues
  - Adresses - Rues et Zones
  - NPA
  - Axes de coordonnées

Ajouter d'autres données du SITN dans ce thème:  
Rechercher des données...

Ajouter des données externes dans ce thème:

ne.ch  
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTE

Ma sélection de données

- Cartes IGN
- 0% — 100%
- Aéroport de Marseille-Provence (PEB)
- 0% — 100%

France mét.

IGN

Envoyer par email

Partager sur Facebook

Poster sur Twitter

Lien permanent vers cette carte :  
Copier le lien

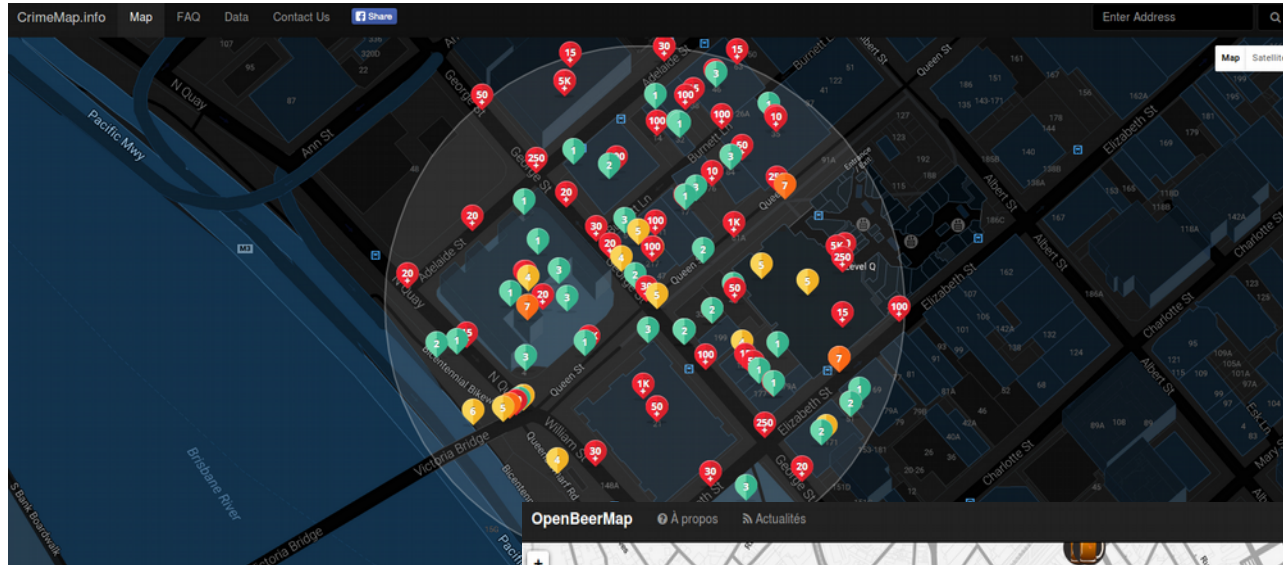
Copier le code HTML pour l'intégrer dans un site :  
Copier le code

Les croquis non sauvegardés sur votre espace perso ne seront pas visibles sur la carte partagée.

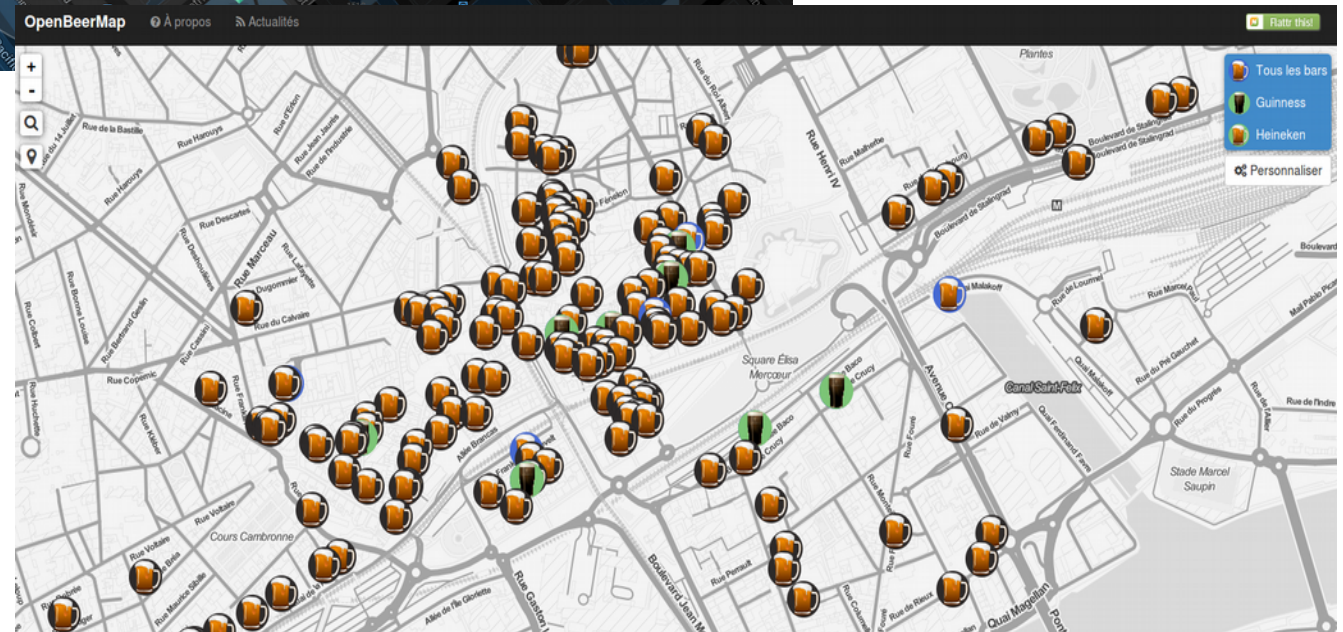
Source : <http://sitn.ne.ch>, consulté en septembre 2017

Source : <http://www.geoportail.gouv.fr>, consulté en septembre 2017

# Contexte



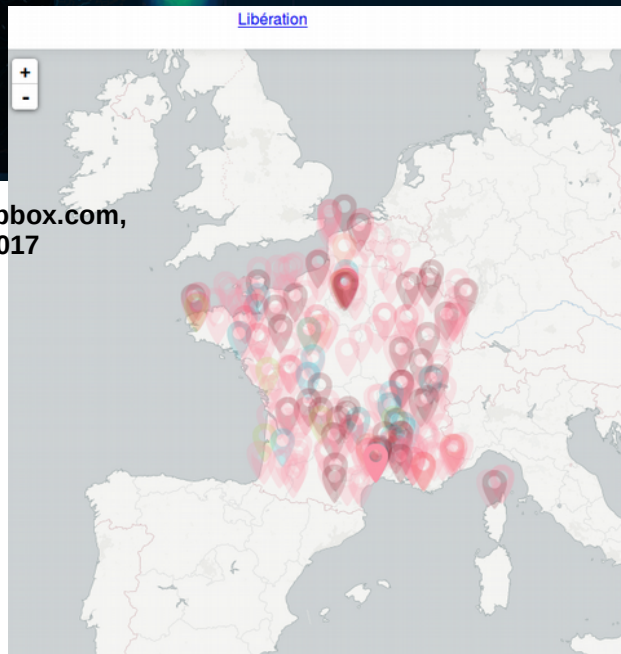
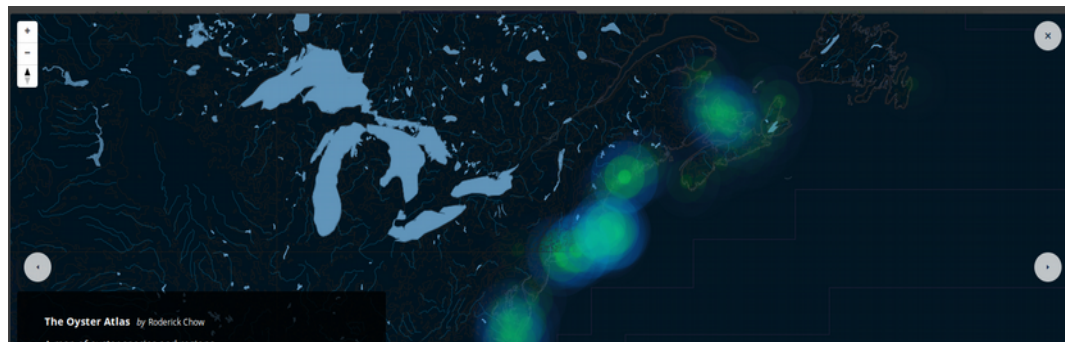
Source : <https://crimemap.info/>, consulté en septembre 2017



Source : <https://openbeermap.github.io>, consulté en septembre 2017



## - OGC Standards, Web 3X, Open data



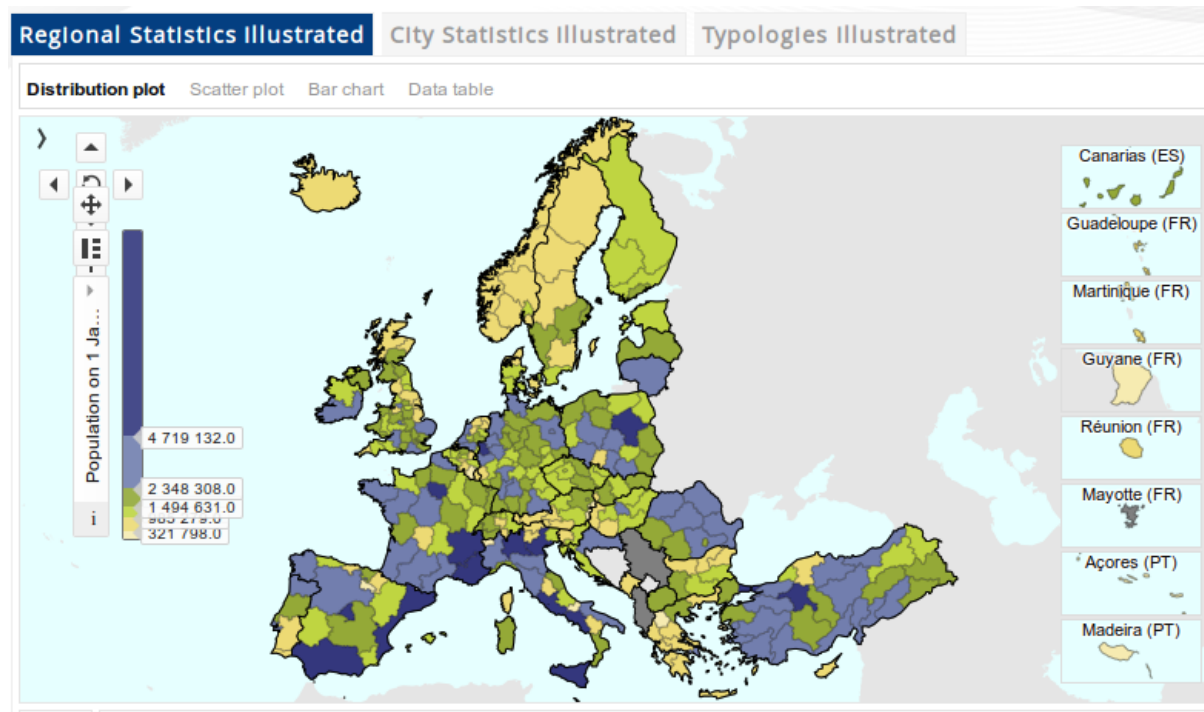
Source : <https://www.mapbox.com>,  
consulté en septembre 2017

Source : <https://carto.com/gallery/liberation/>, consulté en septembre 2017

RUBRIQUES	AGENDA
<b>TOUS</b>	<b>AUJOURD'HUI</b> 15/11/2015
BD	<b>LA FIGURATION LIBRE : HISTORIQUE D'UNE AVENTURE</b> > Du 04/07 au 15/11, Sète ● Photo / Art contemporain
CINÉMA	
DANSE	
LITTÉRATURE	
MUSIQUE	
PHOTO / ART CONTEMPORAIN	
THEÂTRE / ARTS DE LA RUE / CIRQUE	
AUTRES	



- Des représentations incorrectes et insuffisantes (Bertin 1967/1983),

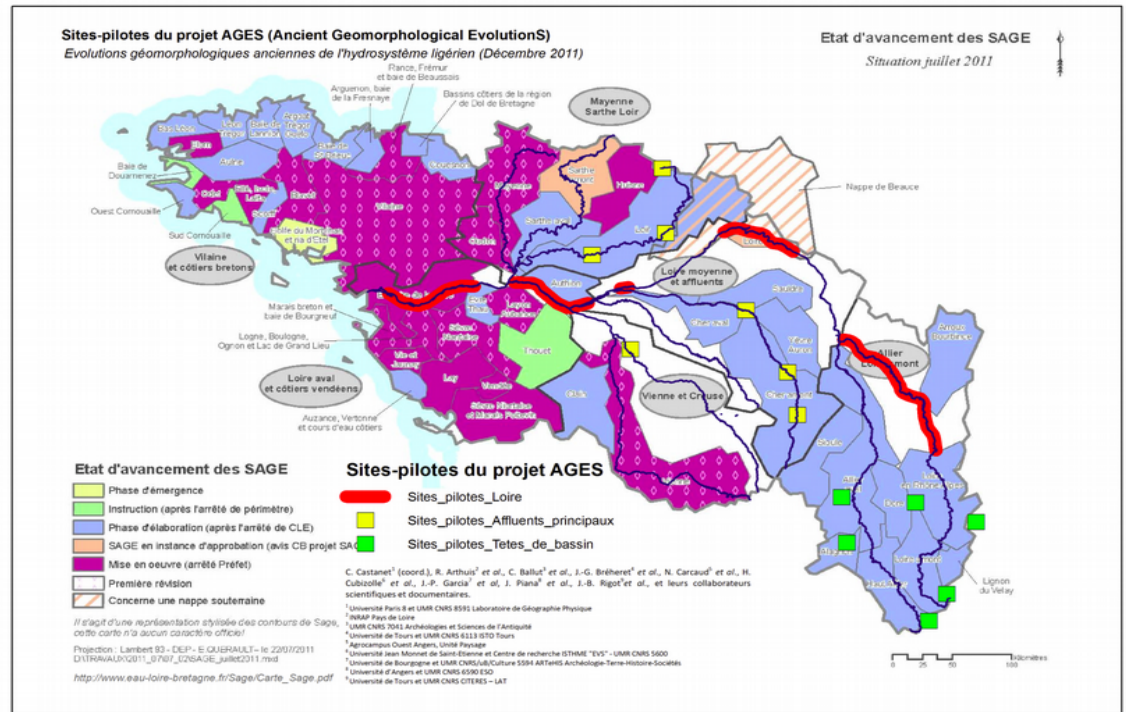


Source : <http://ec.europa.eu/eurostat/cache/RSI/#?vis=nuts2.population&lang=en>, consulté en septembre 2017

# Définitions

- Carpendale, 2003; MacEachren, 2004; Tyner, 2010: shape, size, hue (color), value, texture, orientation.
- Dont le socle repose sur la classification de Bertin & Berg, 2010

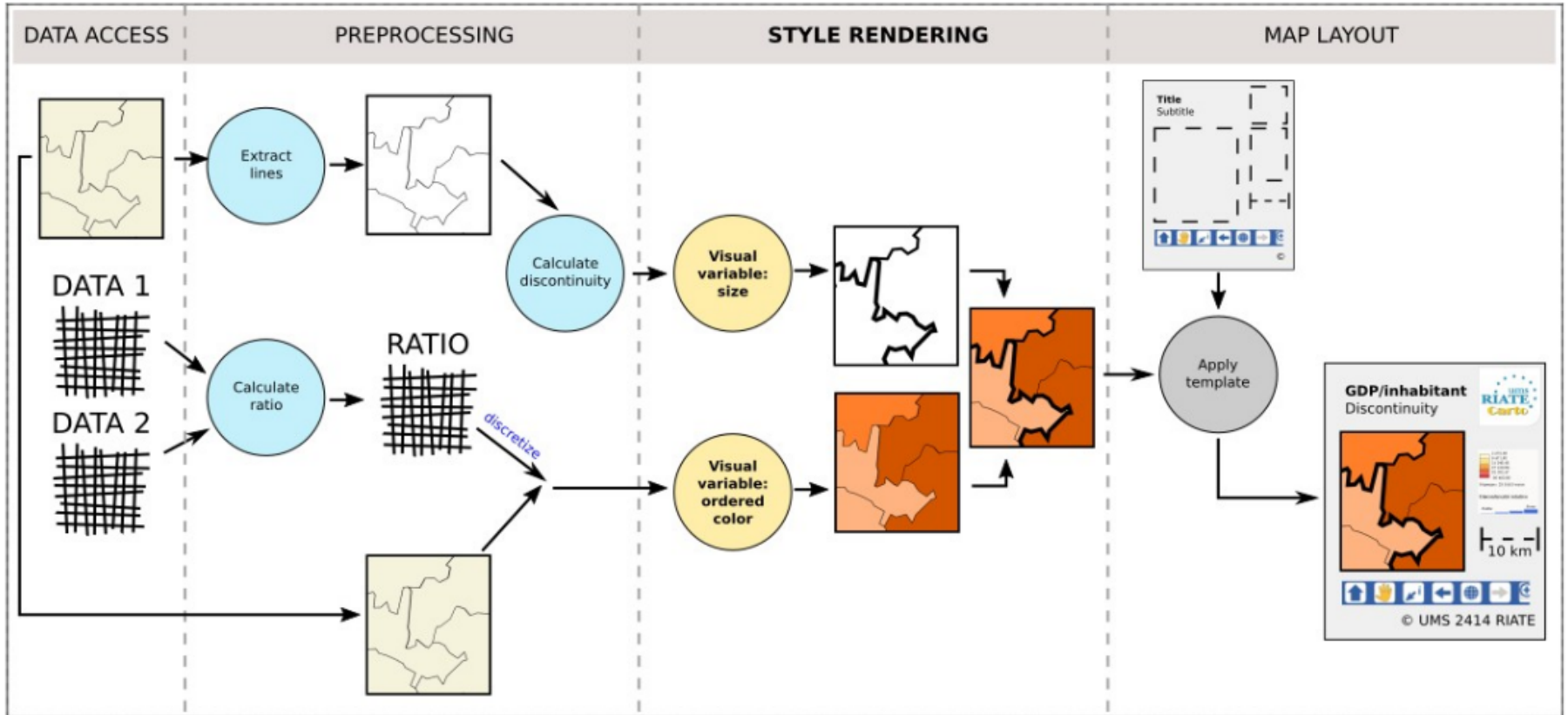
Symbol	Point	Line	Area
Variable	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Shape	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Size	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Hue	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Value	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Texture	● ■	■■■■■■	■■■■■■
Orientation	● ■	■■■■■■	■■■■■■



Source : Bocher et Ertz, 2016

Source : [http://www.lgp.cnrs.fr/spip/sites/AGES\\_webMap/programme.html](http://www.lgp.cnrs.fr/spip/sites/AGES_webMap/programme.html), consulté en septembre 2017

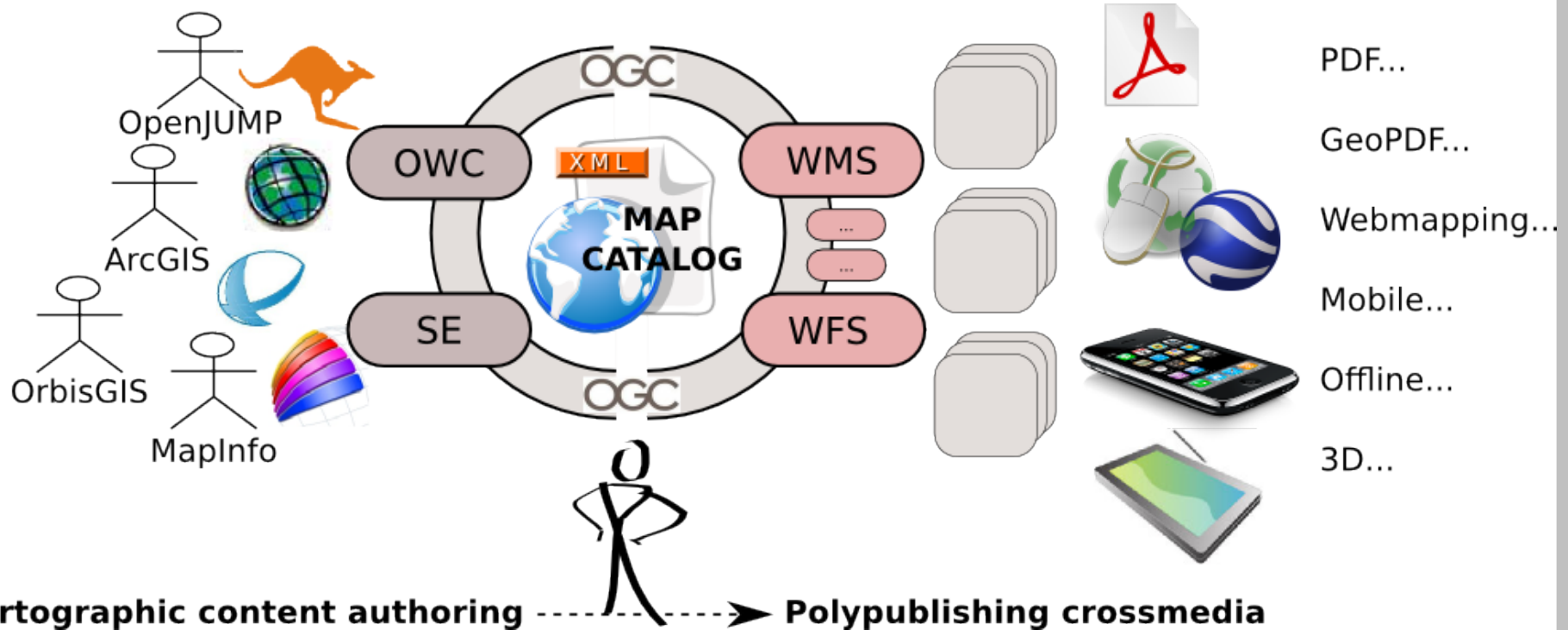
# Définitions



Source : Bocher et Ertz, 2016



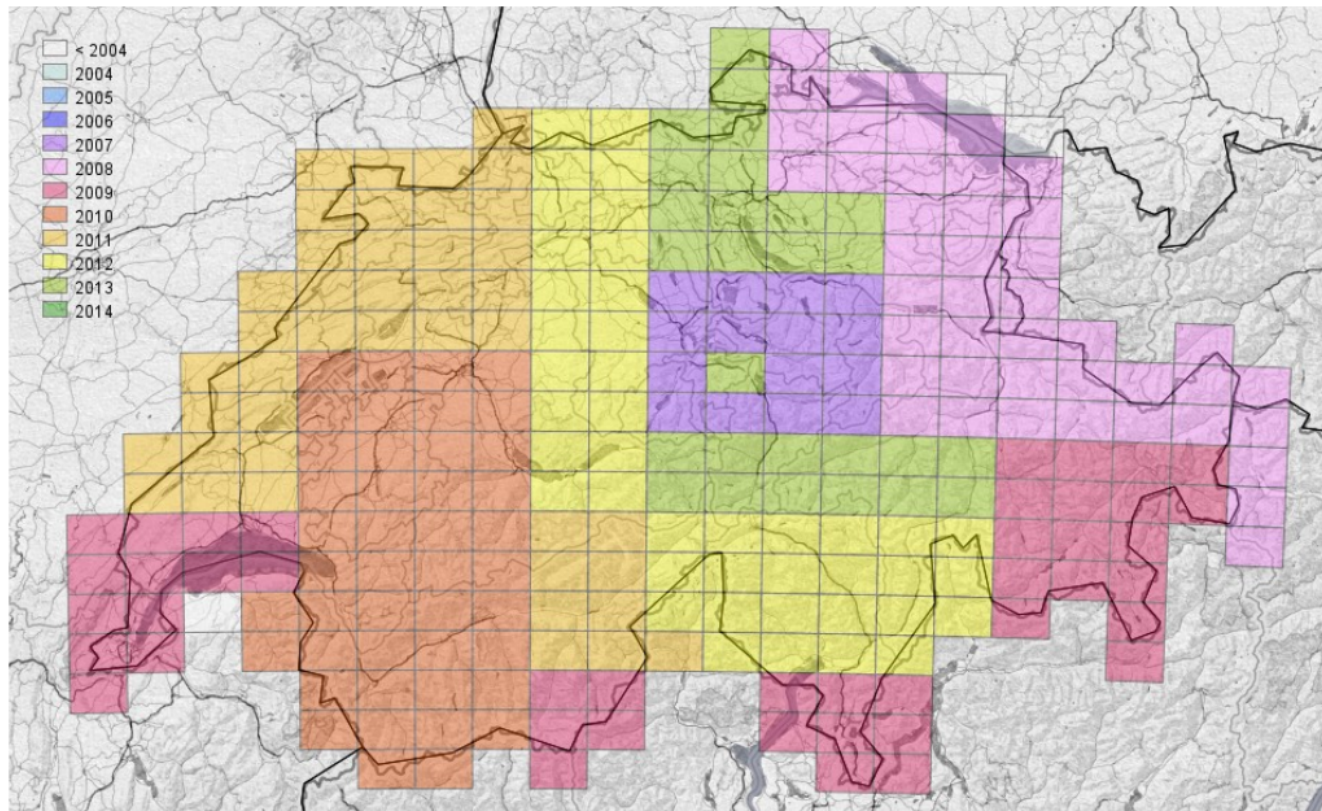
# Comment partager une représentation cartographique ?



Source : Ertz et Bocher, 2011

## - Un premier standard Style Layer Descriptor

<https://wms.geo.admin.ch/?SERVICE=WMS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetMap&FORMAT=image/png&LAYERS=ch.swisstopo.pixelkarte-pk25.metadata-kartenblatt&SRS=EPSG:3857&STYLES=&WIDTH=2285&HEIGHT=897&BBOX=174582,5648084,1571851,6196597>



Source : Bocher et Ertz, 2016

# Limites des standards

## FeatureTypeStyle

- Rule n°1

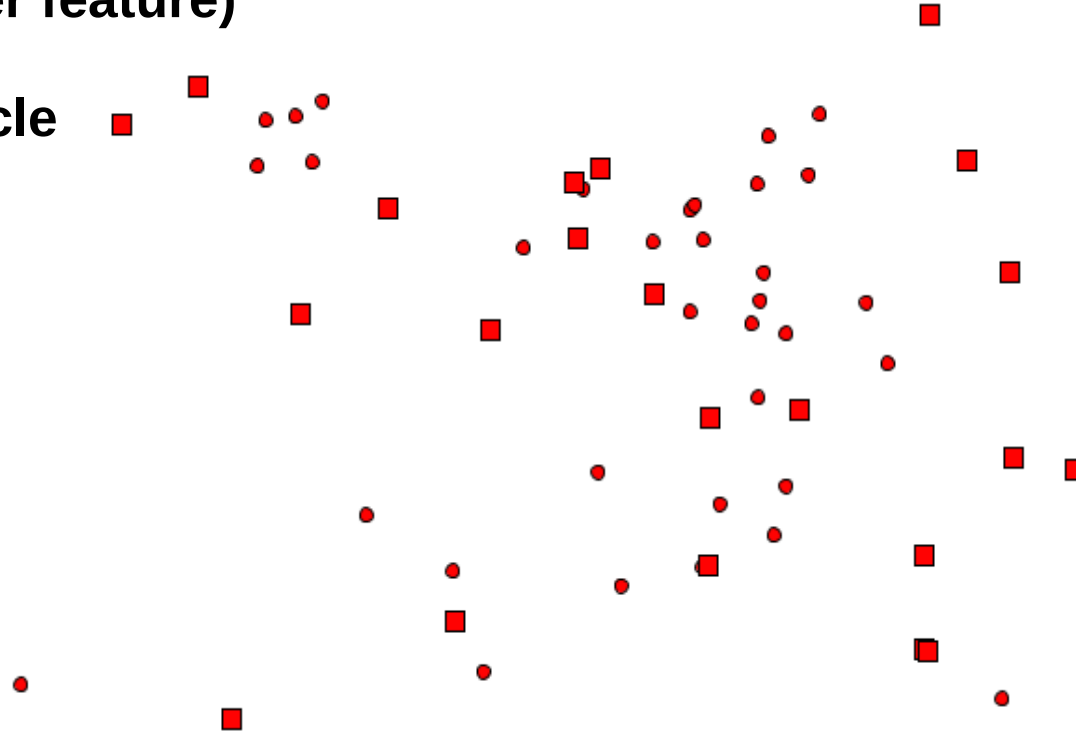
Filter (match CAPITAL == 1)

- PointSymbolizer
  - Mark 10x10 red square

- Rule n°2

ElseFilter (match any other feature)

- PointSymbolizer
  - Mark Ø 7 red circle





- Un second standard Symbology Encoding (SLD-SE / 1.1)

## Projets de recherche

- Duarte Teixeira, 2005; Ertz, 2007; Dietze, 2007; Sykora, 2007; Envitia, 2008; Mays, 2008; Iosifescu-Enescu, 2010; Bocher, 2011; Ertz, 2012

## Proposition OGC SWG

- CR07-105 : Change Request – extensions for thematic mapping
- CR09-016: OWS-6 Symbology Encoding (SE) Changes
- CR11-023 (chart extn), CR10-145 (hatch fill extn), etc.
- Full list: Styled Layer Descriptor & Symbology Encoding SWG Charter document\*\*\*

<http://www.opengeospatial.org/projects/groups/sldse1.2swg>

**Geoserver → VendorOption**

# Limites des standards

- **Basés sur des considérations techniques,**
- **Absence de références concernant le langage cartographique,**
- **Modularisation et extensibilité impossibles,**
- **Absence de neutralité concernant le format d'encodage.**

# Proposition

- Un standard défini autour d'une approche fonctionnelle (langage cartographique – variables visuelles).

	FORM/ SHAPE	SIZE	HUE	VALUE	PATTERN/ TEXTURE	ORIENTATION
POINT SYMBOLS						
LINE SYMBOLS						
AREA SYMBOLS						

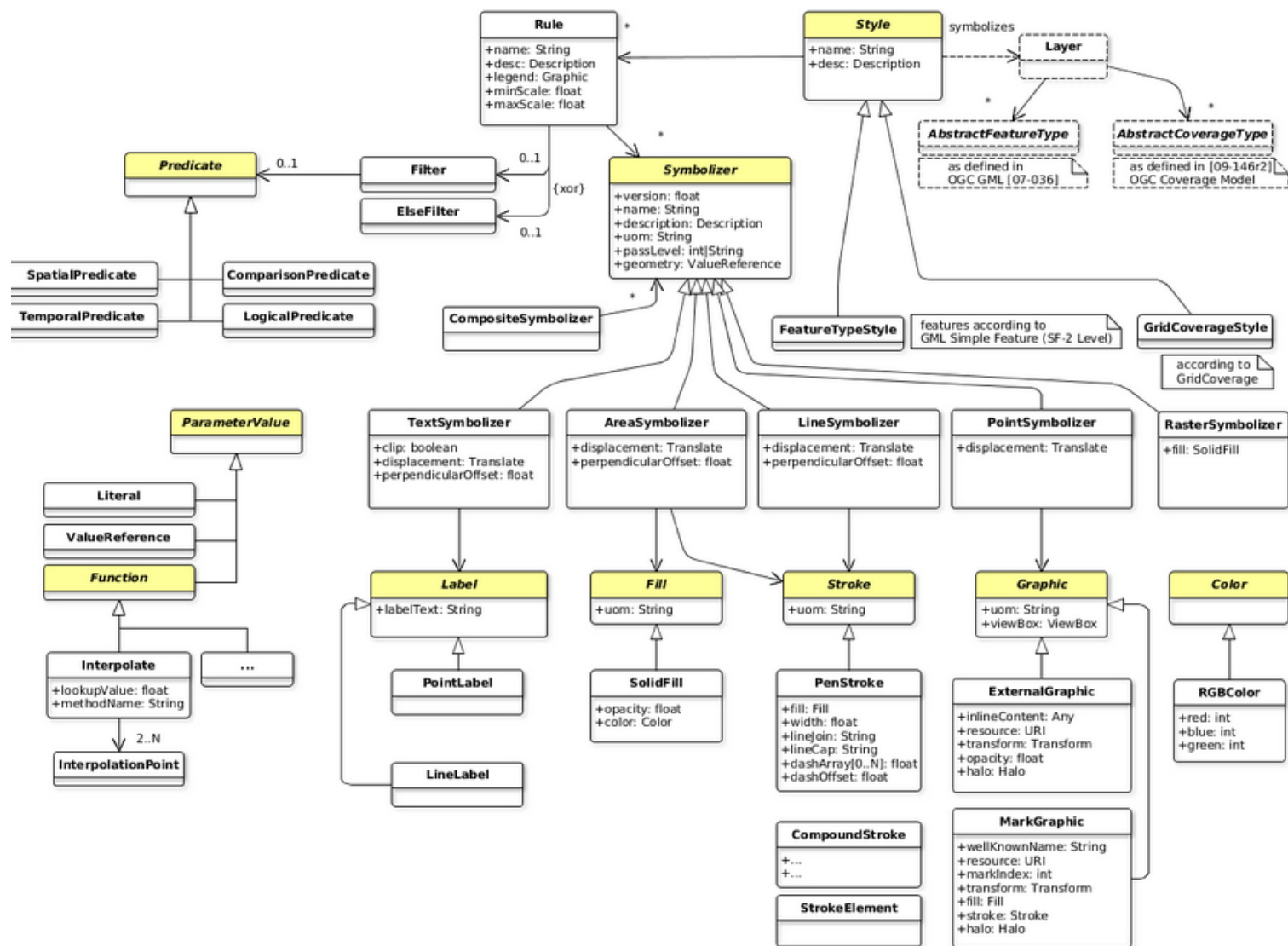
Source : MacEachren, 2004

**Une carte est l'application d'un style composé d'un ensemble de symboles graphiques qui assemblés composent une analyse thématique.**



# Proposition

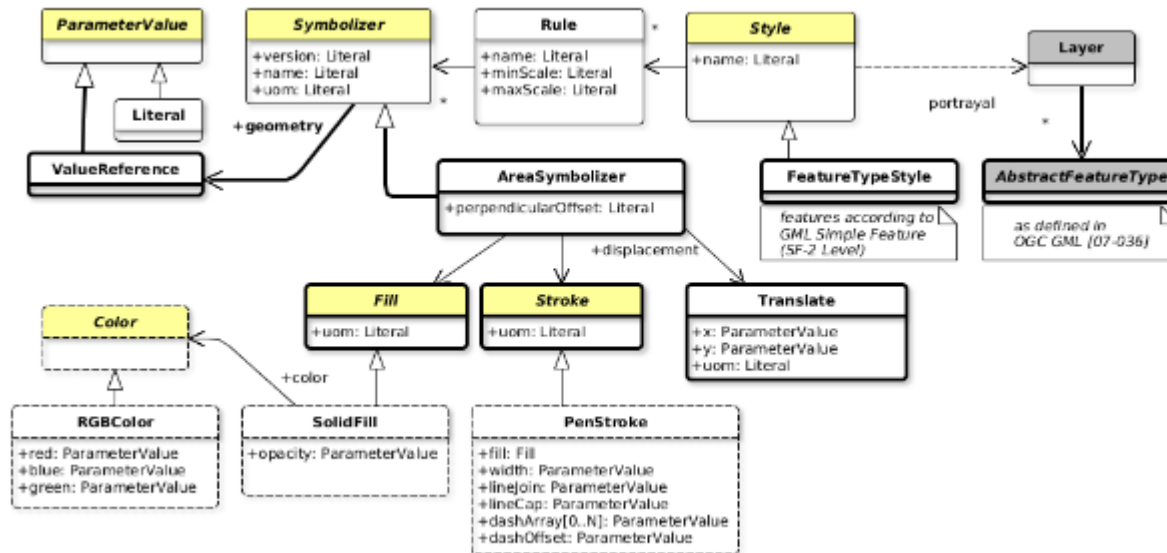
## - Un standard modulaire organisé autour d'éléments de bases



Source : Bocher et Ertz, 2016

# Proposition

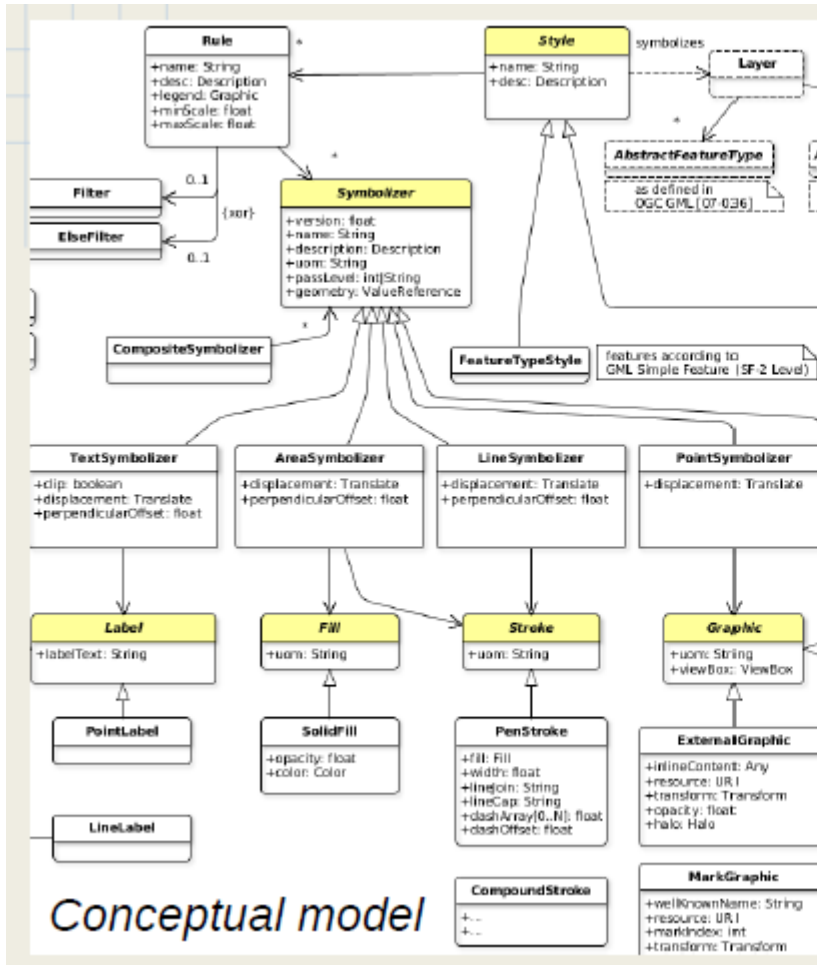
- Une conformance avec un seul symbole.



Source : Bocher et Ertz, 2016

# Proposition

## - Un modèle conceptuel, neutre.



```
<NamedLayer>
  <Name>public.world_simple</Name>
  <UserStyle>
    <Name>Swiss flag</Name>
    <FeatureTypeStyle>
      <Rule>
        <Filter xmlns="http://www.opengis.net/ogc">
          <PropertyIsEqualTo>
            <PropertyName>name</PropertyName>
            <Literal>Switzerland</Literal>
          </PropertyIsEqualTo>
        </Filter>
        <PolygonSymbolizer>
          <Fill>
            <GraphicFill>
              <Graphic>
                <ExternalGraphic>
                  <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
                    xlink:href="http://www.wtatennis.com/images/flag.png">
                    </OnlineResource>
                </ExternalGraphic>
              </Graphic>
            </GraphicFill>
          </Fill>
        </PolygonSymbolizer>
      </Rule>
    </FeatureTypeStyle>
  </UserStyle>
</NamedLayer>
```

**XML**  
(the default encoding?)

```
15 // Political boundaries //
16
17 #admin[admin_level=2][maritime=0] {
18   line-join: round;
19   line-color: #bbe;
20   line-width: 1.4;
21   [zoom]>=6 { line-width: 2; }
22   [zoom]>=8 { line-width: 4; }
23   [disputed=1] { line-dasharray: 4,4; }
24 }
```

CSS-like

Source : Bocher et Ertz, 2016

# Proposition

- La prise en compte des unités de mesures (mm, cm...),
- Des symboles composites,

```
<CompositeSymbolizer>
```

```
<LineSymbolizer>
```

```
<PenStroke>
```

```
<Color>#000000</Color> <Width>10</Width>
```

```
</PenStroke>
```

```
</LineSymbolizer>
```

```
<LineSymbolizer>
```

```
<PenStroke>
```

```
<Color>#e41818</Color> <Width>9</Width>
```

```
</PenStroke>
```

```
</LineSymbolizer>
```

```
<LineSymbolizer>
```

```
<PenStroke>
```

```
<Color>#fcf114</Color> <Width>4</Width>
```

```
</PenStroke>
```

```
</LineSymbolizer>
```

```
</CompositeSymbolizer>
```



# Proposition

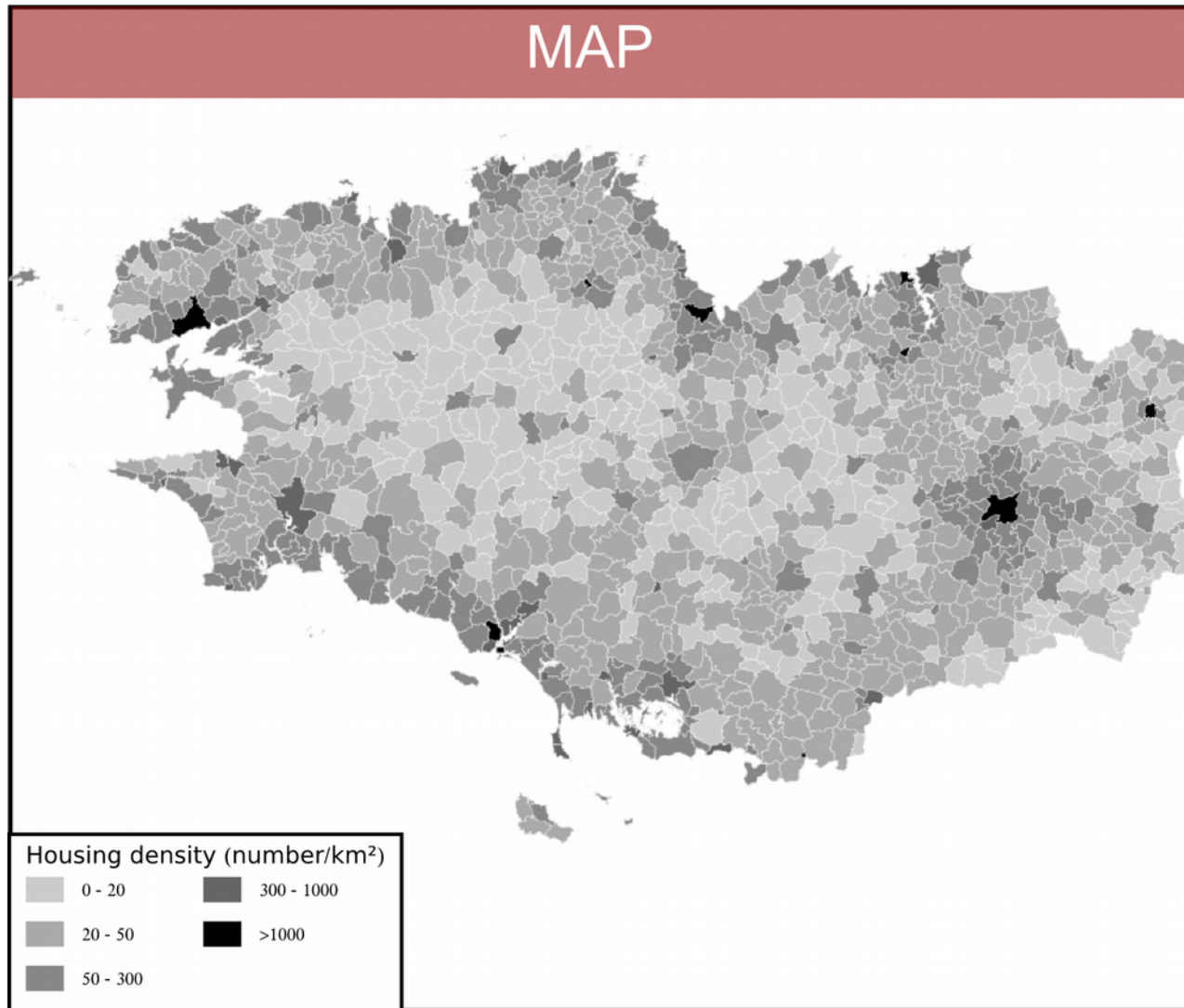
- **L'utilisation de fonctions comme référence sur une géométrie par exemple (Filter Encoding Specification with SFS functions).**

Par exemple : Une carte par symboles proportionnels sera réalisée sur un ensemble de polygones en appliquant la fonction `ST_PointOnSurface(geometry g1)` sur la géométrie d'entrée. Un symbole ponctuel sera ensuite utilisé.

- **Des symboles paramétrables (bibliothèque de symboles)**



# Exemples



Source : Bocher et Ertz, 2016

## PSEUDO-SE

Rule A

Filter ( $\geq 0$  and  $< 20$ )

AreaSymbolizer

SolidFill

PenStroke

Rule B

Filter ( $\geq 20$  and  $< 50$ )

AreaSymbolizer

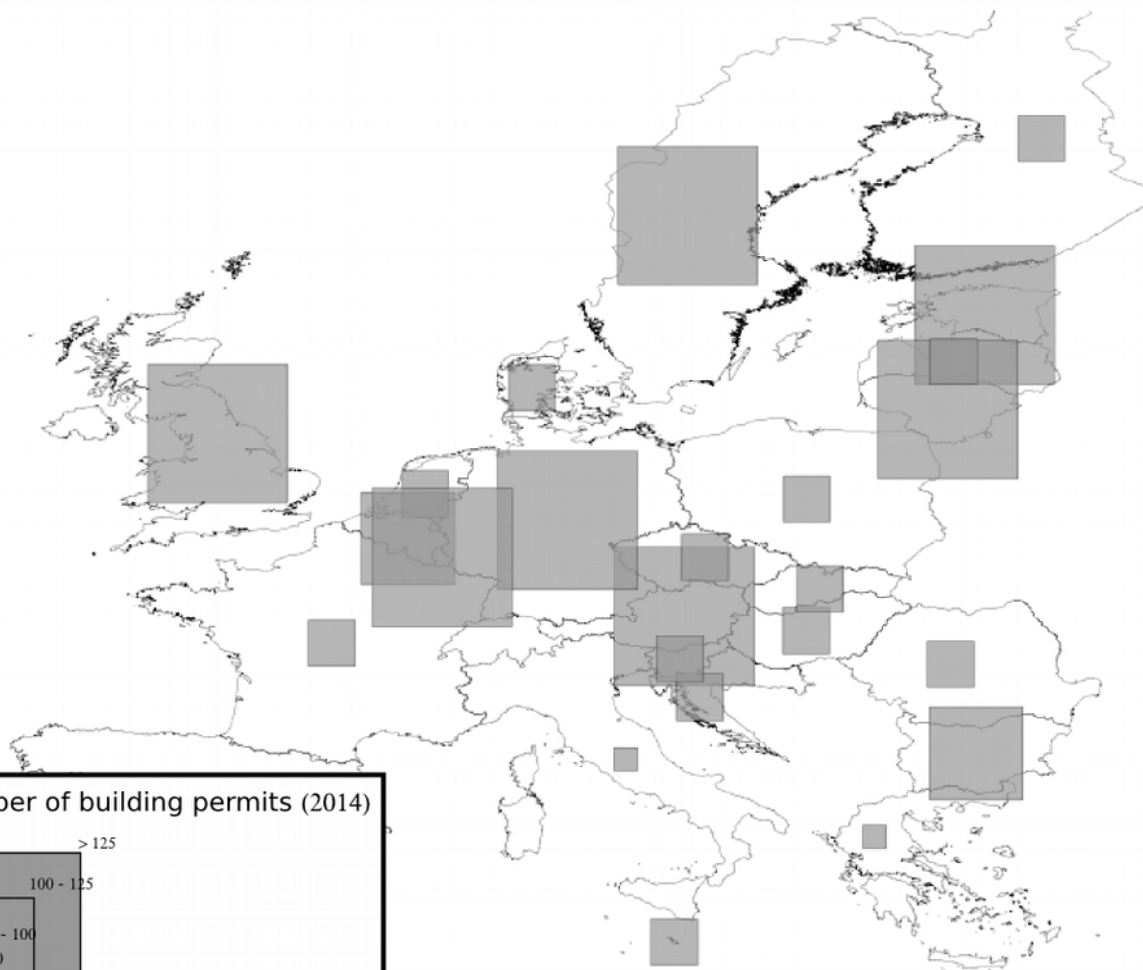
SolidFill

PenStroke

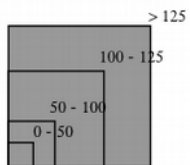
...

# Exemples

## MAP



Number of building permits (2014)



Source : Bocher et Ertz, 2016

## PSEUDO-SE

Rule A

AreaSymbolizer

PenStroke

Rule B

Filter ( $\geq 0$  and  $< 50$ )

PointSymbolizer

MarkGraphic

WellKnownName

ViewBox

Height

Width

SolidFill

PenStroke

Rule C

Filter ( $\geq 50$  and  $< 100$ )

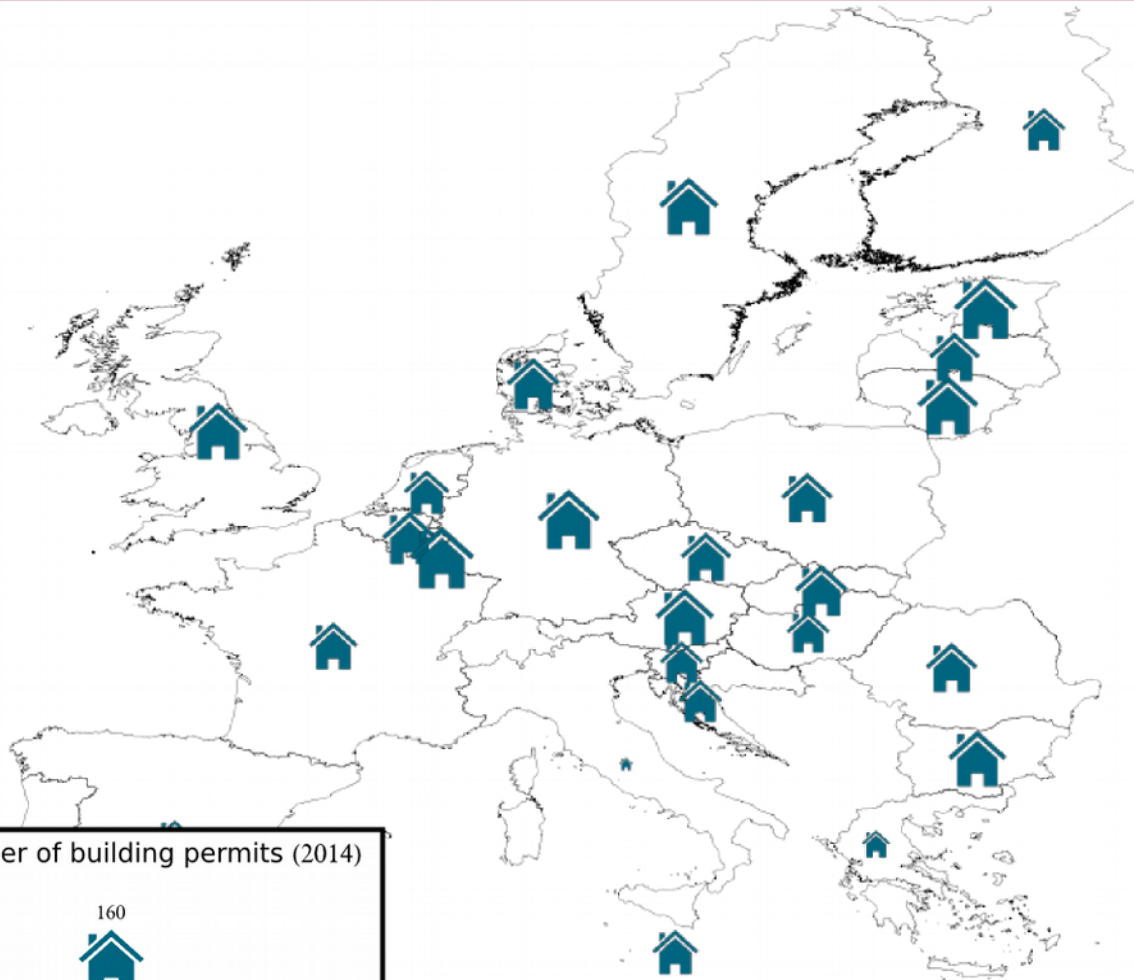
PointSymbolizer

MarkGraphic

...

# Exemples

## MAP



## PSEUDO-SE

Rule A

AreaSymbolizer

PenStroke

Rule B

PointSymbolizer

ExternalGraphic

OnlineResource (Image)

ViewBox

Height

Interpolate (Function)

LookupValue

SQRT (Function)

Interpolation point

Data (13)

Value (Size in uom)

Interpolation point

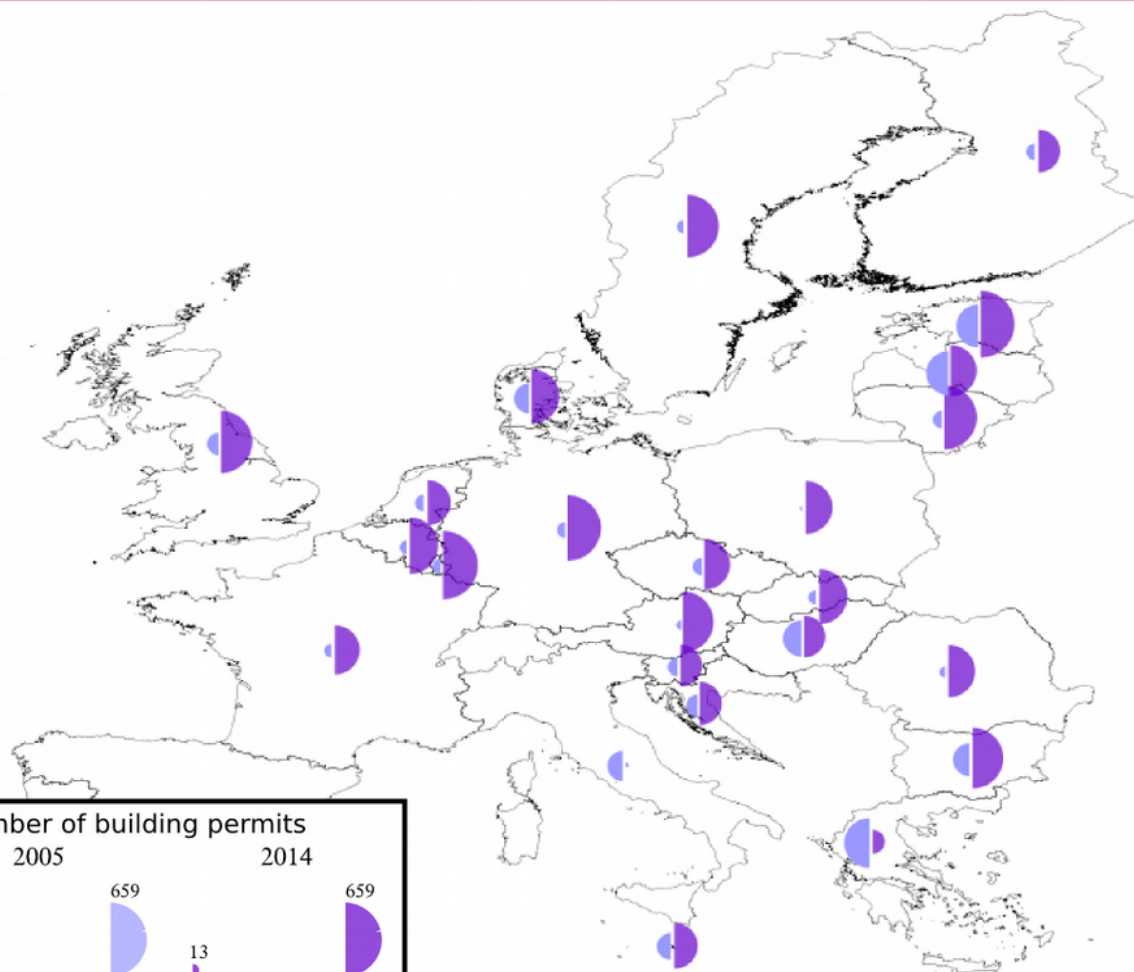
Data (160)

Value (Size in uom)

Source : Bocher et Ertz, 2016

# Exemples

## MAP



Source : Bocher et Ertz, 2016

## PSEUDO-SE

Rule A (AreaSymbolizer)

Rule B (2014)

PointSymbolizer

MarkGraphic

WellKnownName (HALFCIRCLE)

ViewBox

Height

Interpolate (Function)

LookupValue

SQRT (Function)

Interpolation point

Data (13)

Value (Size in uom)

Interpolation point

Data (659)

Value (Size in uom)

Transform

Rotate

Angle (180°)

SolidFill

Rule C (2005)

PointSymbolizer

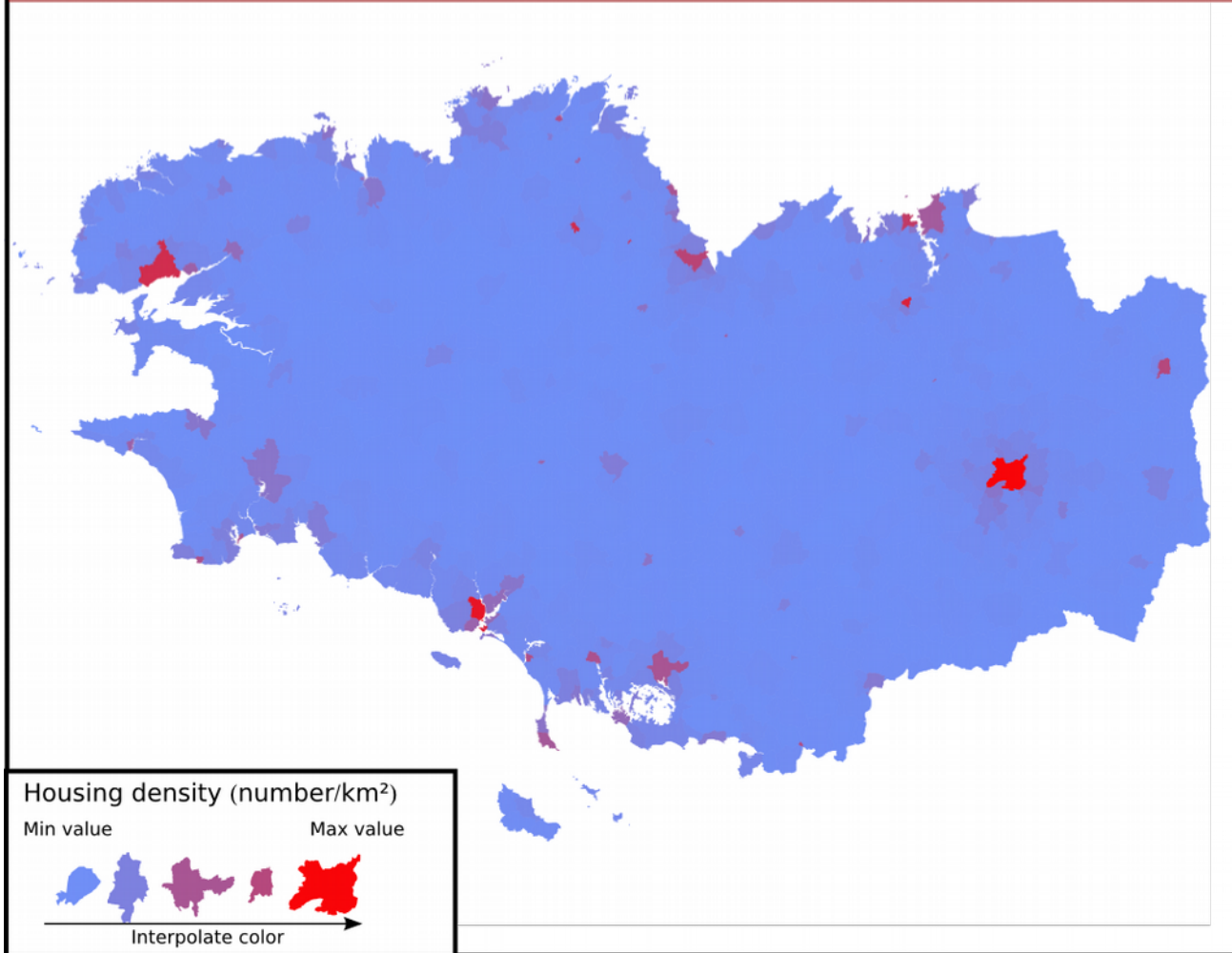
MarkGraphic

WellKnownName (HALFCIRCLE)

ViewBox... (without transform)

# Exemples

## MAP



## PSEUDO-SE

### Rule A

AreaSymbolizer

SolidFill

Color

R

Interpolate (Function)

LookupValue

ValueReference

Interpolation point

Data (min value)

Value (red index)

Interpolation point

Data (max value)

Value (red index)

G

Interpolate (Function)

LookupValue

ValueReference

Interpolation point

Data (min value)

Value (green index)

Interpolation point

Data (max value)

Value (green index)

B

Interpolate (Function)

LookupValue

ValueReference

Interpolation point

Data (min value)

Value (blue index)

Interpolation point

Data (max value)

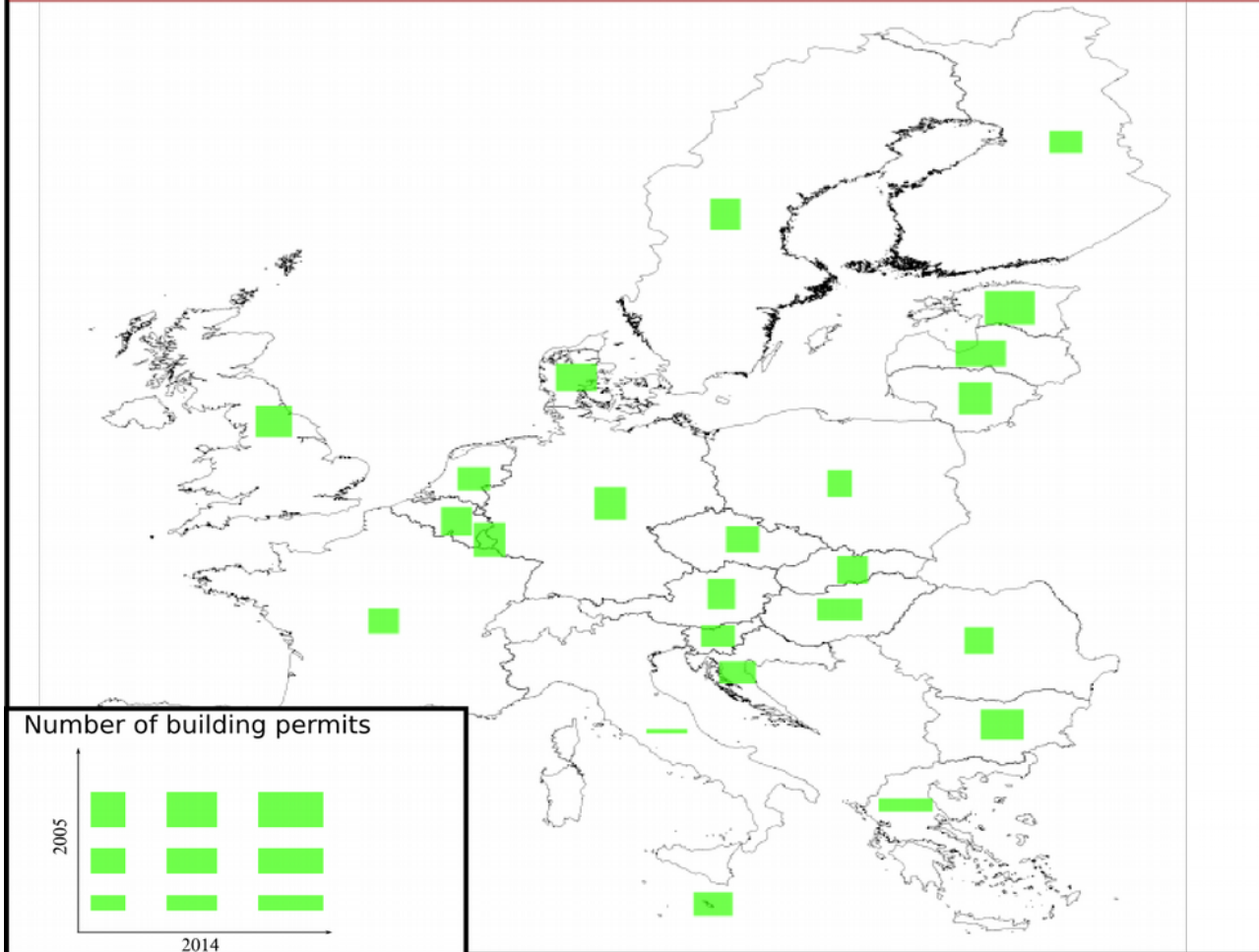
Value (blue index)

Source : Bocher et Ertz, 2016



# Exemples

## MAP



Source : Bocher et Ertz, 2016

## PSEUDO-SE

Rule A (AreaSymbolizer)

Rule B

Pointsymbolizer

MarkGraphic

WellKnownName (SQUARE)

ViewBox

Height

Interpolate (Function)

LookupValue (2005)

SQRT (Function)

Interpolation point

Data (13)

Value (Size in uom)

Interpolation point

Data (659)

Value (Size in uom)

Width

Interpolate (Function)

LookupValue (2014)

SQRT (Function)

Interpolation point

Data (13)

Value (Size in uom)

Interpolation point

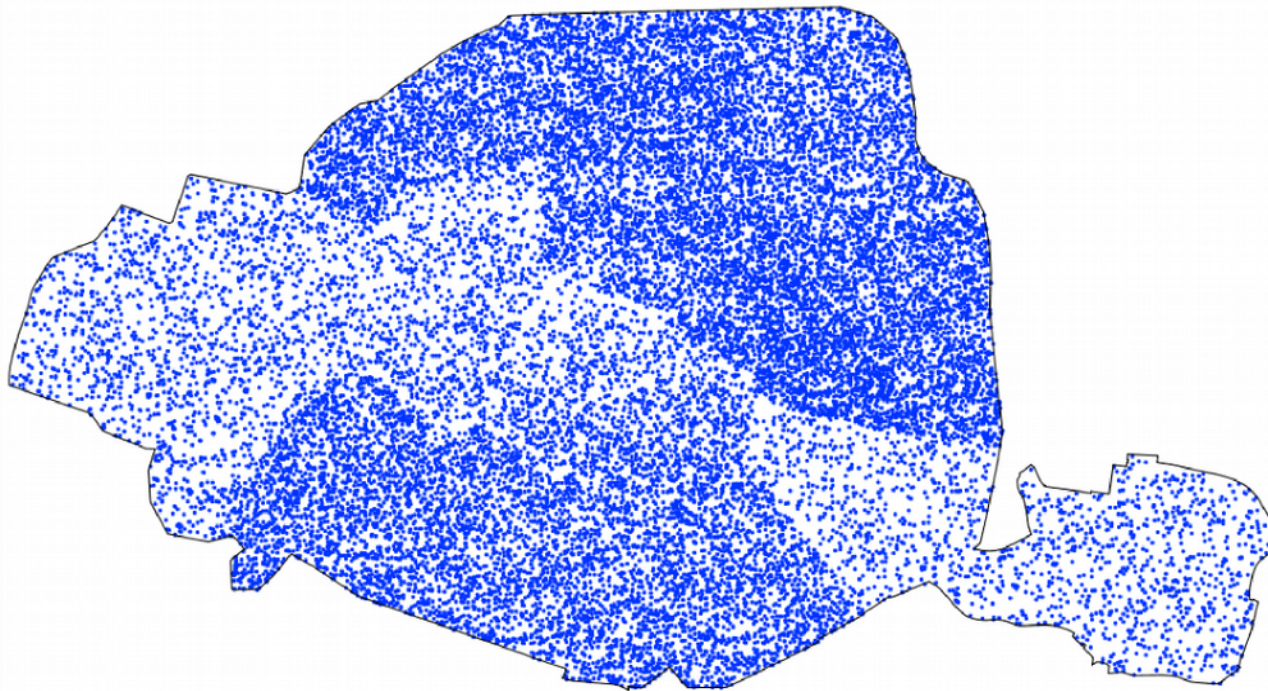
Data (659)

Value (Size in uom)

SolidFill

# Exemples

## MAP



Population

■ 1 dot = 100 inhabitants

## PSEUDO-SE

Rule A

AreaSymbolizer  
SolidFill

PenStroke

Rule B

AreaSymbolizer

DotMapFill

MarkGraphic

WellKnownName

ViewBox

Height

Width

SolidFill

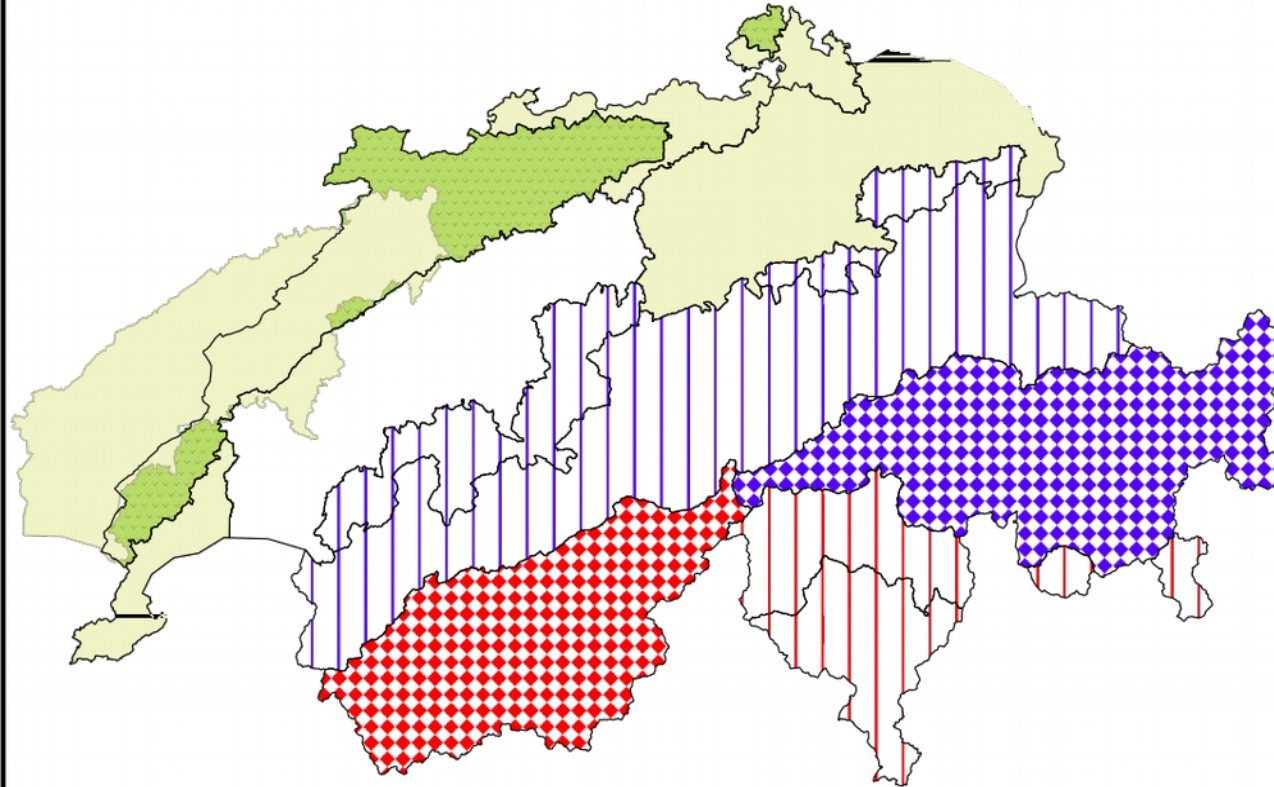
ValuePerMark (100)

ValueToRepresent  
(Population)

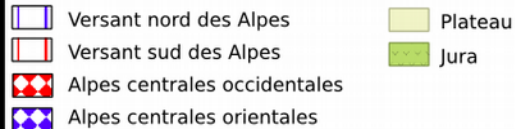
Source : Bocher et Ertz, 2016

# Exemples

## MAP



### Legend



## PSEUDO-SE

### Rule A

Filter ('Versant nord des Alpes')

AreaSymbolizer

HatchedFill

PenStroke

SolidFill

Width

Angle (in degree)

Distance (in uom)

### Rule B

Filter ('Alpes centrales occidentales')

AreaSymbolizer

GraphicFill

MarkGraphic

WellKnownName (SQUARE)

ViewBox

Transform

Rotate

Angle (45 °)

SolidFill

TileGap

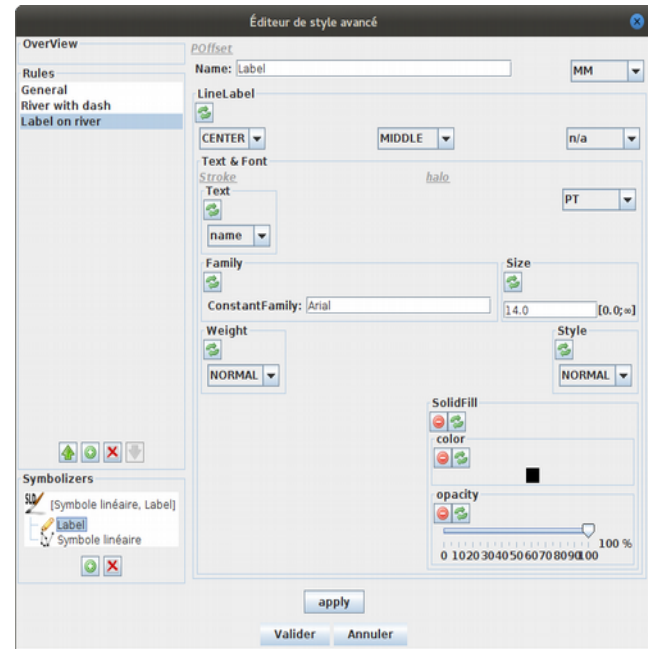
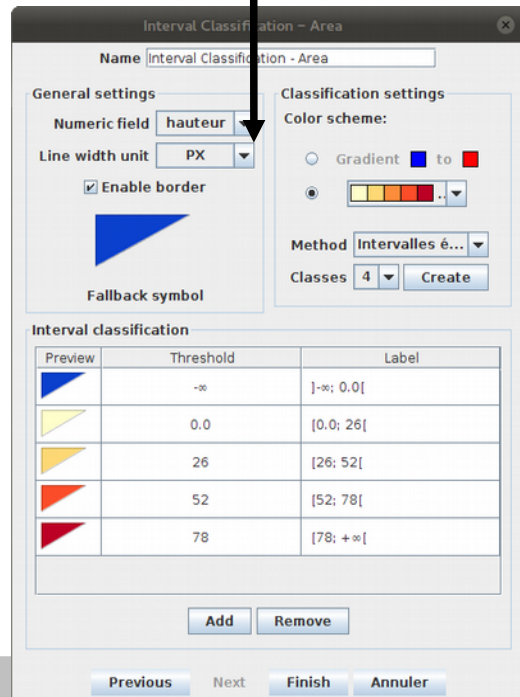
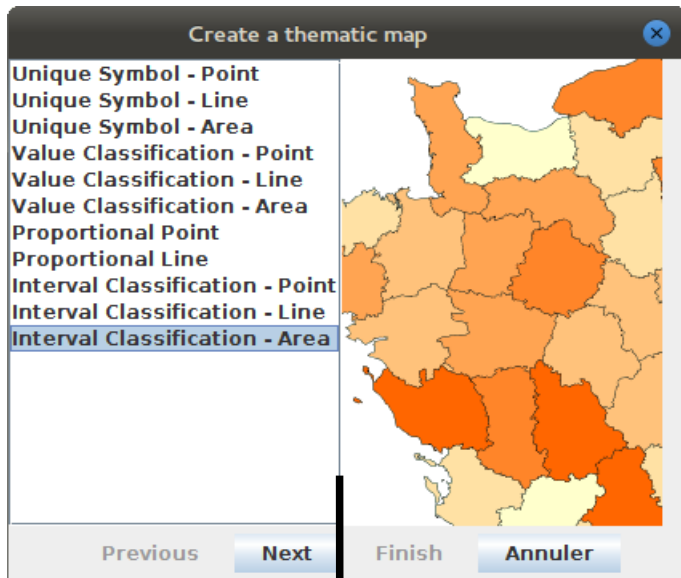
X

Y

....

Source : Bocher et Ertz, 2016

# Une mise en œuvre dans OrbisGIS



Source : Bocher et Ertz, 2016

**Pour en savoir plus :**

<http://www.opengeospatial.org/standards/se>

**Bocher E, Ertz O. (2016)  
Redesign of OGC Symbology Encoding standard for sharing cartography.  
PeerJ Preprints 4:e2415v1 <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2415v1>**