

Demographical Trajectories of European urban areas (1961-2011) (TRADEVE)

Anne Bretagnolle, Marianne Guérois, Antonin Pavard, Paul Gourdon, Natalia Zdanowska, Liliane Lizzi

▶ **To cite this version:**

Anne Bretagnolle, Marianne Guérois, Antonin Pavard, Paul Gourdon, Natalia Zdanowska, et al.. Demographical Trajectories of European urban areas (1961-2011) (TRADEVE). [Research Report] Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. 2016. halshs-01311420

HAL Id: halshs-01311420
https://shs.hal.science/halshs-01311420

Submitted on 4 May 2016

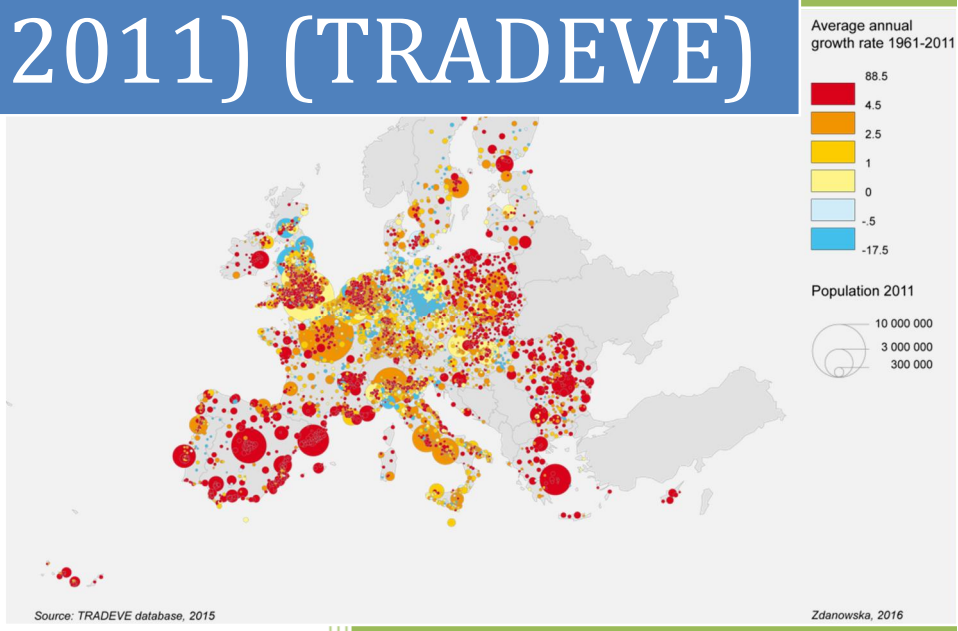
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ PARIS 1
PANTHÉON SORBONNE

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (AAP 2014)

Demographical Trajectories of European urban areas (1961-2011) (TRADEVE)



Anne Bretagnolle, Marianne Guérois, Antonin Pavard*, Paul Gourdon, Natalia Zdanowska, Liliane Lizzi

UMR Géographie-cités, * Engineer in geomatics

Scientist Comittee : Emmanuèle Sabot-Cunningham, Sylvie Fol, Julia Salom, Manuel Wolff

LIST OF AUTHORS

Anne Bretagnolle, University Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8504 Géographie-Cités

Marianne Guérois, University Paris-Diderot Paris 7, UMR 8504 Géographie-Cités

Antonin Pavard, Engineer in Geomatics (ant.pavard@gmail.com)

Paul Gourdon, University Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8504 Géographie-Cités

Natalia Zdanowska, University Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8504 Géographie-Cités

Liliane Lizzi, UMR 8504 Géographie-Cités

Contact

anne.bretagnolle@parisgeo.cnrs.fr

UMR 8504 Géographie-Cités

Tel. (+ 33) 1 40 46 40 00

LIST OF SCIENTIFIC PARTNERS:

Emmanuèle Cunningham-Sabot, Ecole Normale Supérieure, Paris.

Sylvie Fol, University Paris 1 Pantéhon-Sorbonne.

Julia Salom, University of Valencia, Spain

Manuel Wolff, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ, Helmholtz center for environmental research), Leipzig, Germany

SCIENTIFIC COLLABORATION:

Erik Gloersen, Spatial Forsesight GmbH, Luxembourg

Table of Contents

I. INTRODUCTION 5

II. METHODOLOGY 6

A. Sources 6
1. Presentation of the different databases 6
2. Corrections of the LAU & Historical Populations Databases (1961-2011) 8
3. Adaptations of the LAU shapes 1961-2011 10

B. Which models for following European urban areas on five decades? 11
1. Choice of an evolving delineation for European urban areas 11
2. Criteria and parameters for selecting urban building blocks 12
3. Construction of the task model 13
4. The resulting data model 14

C. Methodological implementation 15
1. Presentation of the tools 15
2. Rational choice of the 2000 inh. minimal threshold 17

D. Database validation 19
1. Spatial illustrations of evolving delineations 19
2. Statistical comparisons at national scale 20
3. Statistical comparisons at European scale 22

III. EXPLORATIONS OF THE RESULTING UMZ-TRADEVE DATABASE AT THE EUROPEAN SCALE 22

A. Urbanization levels 22
1. North-Western Europe 22
2. Atlantic and Mediterranean periphery 23
3. Central Europe 24

B. Urban growth 24

C. Urban hierarchy 30

D. Urban trajectories 33

IV. URBAN TRAJECTORIES AT NATIONAL LEVEL FOR SELECTED COUNTRIES 39

A. Germany 39

B. Romania 41

C. Spain 42

D. United Kingdom 43

V. FOCUS ON DECAY AND STAGNATION PATTERNS 44

VI. CONCLUSION 45

VII. REFERENCES 46

VIII. ANNEXES 47

A. Historical Population Database: Computing specifications per country 47

B. Data Checking of the Historical Population database, per country 48

C. Minimal population threshold experiments 74

D. Minimal density threshold experiments 77

E. Total and urban Population (Tradeve-UMZ) per country 81

F. Inertia bar plots: How to cut the tree in the hierarchical cluster analysis on urban trajectories at European level 84

G. Hierarchical Cluster Analysis on Urban Trajectories of European Agglomerations presenting a decay or a stagnation profile 84

Figure II-1 : Dictionary of correspondence between LAU2 and UMZ 2000 7
Figure II-2 : Four models of time-integration in urban databases 12
Figure II-3 : Four steps for constructing Tradeve urban areas 14
Figure II-4 : The TRADEVE data model 15
Figure II-5 : Extension of urban areas in Jutland (Denmark) 19
Figure II-6 : Extension of urban areas in Eastern Denmark (including Copenhagen) 19
Figure II-7 : Extension of Madrid (Spain) 19
Figure II-8 : Extension of Barcelona (Spain) 19
Figure II-9 : Extension of Lyon (France) 20
Figure II-10 : Extension of Paris (France) 20
Figure II-11 : Extension of urban areas in Czech republic 20
Figure II-12 : Rank-size graphs of French TRADEVE-UMZ and Unités urbaines 21
Figure III-1 : Urbanization levels in North-Western Europe 23
Figure III-2 : Urbanization levels in Atlantic and Mediterranean countries 23
Figure III-3 : Urbanization levels in Central Europe 24
Figure III-4 : Population of urban areas in Europe (1961-2011, Tradeve-UMZ) 25
Figure III-5 : Average annual growth rate of Tradeve-UMZ (1961 to 2011) 26
Figure III-6 : Average annual growth rate of European urban areas between 1961 and 1971 . 27
Figure III-7 : Average annual growth rate of European urban areas between 1971 and 1981 . 28
Figure III-8 : Average annual growth rate of European urban areas between 1981 and 1991 . 29
Figure III-9 : Average annual growth rate of European urban areas between 1991 and 2001 . 29
Figure III-10 : Average annual growth rate of Tradeve-UMZ (2001-2011) 30

Figure II-13 : Degree of inequality of urban area sizes in Europe, Tradeve-UMZ (1961-2011) 31
Figure III-11 : Degree of inequality in urban area sizes, North-Western, Atlantic and Mediterranean Europe 32
Figure III-12 : Degree of inequality in urban area sizes, Central Europe 32
Figure III-13: Hierarchical cluster analysis on trajectories of Trdeve-UMZ (1961-2011) 33
Figure III-14: Relative weight of the four clusters.....34
Figure III-15: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban surfaces.....35
Figure III-16: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban patterns 36
Figure III-17: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban populations...37
Figure IV-1: Demographic trajectories of German urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level).....40
Figure IV-2: Demographic trajectories of German urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level).....40
Figure IV-3: Demographic trajectories of Romanian urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level).....41
Figure IV-4: Demographic trajectories of Romanian urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level).....41
Figure IV-5: Demographic trajectories of Spanish urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level).....42
Figure IV-6: Demographic trajectories of Spanish urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level).....42
Figure IV-7: Demographic trajectories of British urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level).....43
Figure IV-8: Demographic trajectories of British urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level).....43
Figure V-1: Demographic trajectories and population 2011 of the European urban areas characterized by decay or stagnation (1961-2011).....44

Tableau II-1 : Corrections added by the Tradeve project to Historical Population Database, per country (see files per country in Annex B for more details).....8
Tableau II-2 : Total number of Tradeve-UMZ reconstructed for 2001 year according to different criteria and parameters 18
Tableau II-3 : Total number of Tradeve-UMZ per year according to different criteria and parameters.....18
Tableau II-4 : Index of inequality sizes (absolute value of rank-size graphôs slope).....21
Tableau II-5 : Comparison between Tradeve-UMZ and Geopolis database (total number and inequality index).....22
Tableau III-1: Hierarchical Cluster Analysis outcomes by country (count).....38
Tableau III-2: Hierarchical Cluster Analysis outcomes by country (share in percent).....39

I. Introduction

TRADEVE project « demographical trajectories of European urban areas » (TRAjectoires DEmographiques des Villes Européennes) has been granted by University Paris 1 Panthéon-Sorbonne for the period 2014-2016. The aim of the project is to build a harmonized database on delineations and populations of European urban areas (defined by taking into account continuous build-up areas and minimal population threshold), from 1961 to 2011. More than 3900 urban areas (exactly 3946) are considered for 2011, for 29 countries (see the list in annexVIII.E). The different researchers that are involved in TRADEVE work specifically on urban geography and geomatics. Most of them have been involved in ESPON Database from 2008 to 2014.

In the TRADEVE project, we mobilised a harmonised database that allows studying small and medium urban areas, the Urban Morphological Zones (UMZ). Originally defined by the European Environment Agency from CORINE Land Cover images and continuous built-up areas criteria (Milego 2007), UMZ were poorly used for urban studies until they were enriched in the ESPON Database by other indicators, such as a name for each agglomeration and a correspondence dictionary with LAU2 that allows joining other statistical datasets. A population density grid from the Joint Research Centre (Gallego 2010) was used for attributing populations to these urban areas (Bretagnolle et al. 2016). This grid, with a resolution of 100 m, was constructed by using information from CORINE Land Cover in order to disaggregate LAU2 populations at a finer scale of observation (a weighting coefficient is attached to each category of land use and gives the share of the urban population to be reallocated). We also validated the use of the UMZ database by comparing urban populations or surfaces with those from national urban databases in Sweden, Denmark and France (Guérois et al. 2012). The UMZ database allows, in a comparable way, the study of all urban areas larger than 10 000 inhabitants. The Morphological Urban Areas (MUA) defined by Christian Vandermotten et al. (1999) are much less numerous, as their minimal threshold is 20 000 inhabitants: we find 1988 MUA instead of 3953 Tradeve-UMZ in 2000. The new Larger Urban Zones, delineated in a harmonised way by DG Regio, Urban Audit and OECD, are much fewer, using a minimal threshold of 50 000 inhabitants (Djijstra and Poelman 2012). Turok and Mykhnenko (2007) started from Cheshireôs database (1995) and tried to enlarge timespan, but only for cities larger than 200 000 inhabitants.

Section 2 focuses on the different methods that have been used for retropolating UMZ to 1961, by using and correcting for some countries the population data collections for the Local Administrative Units database on LAU2 population from Gloersen et al 2013 (Historical Population Database) and by populating the 2000 perimeter with 2011 data. In Section 3, different explorations of the resulting database are presented, for urban growth, urban hierarchy and demographic trajectories.

II. Methodology

A. Sources

1. Presentation of the different databases

Four different databases were used in the TRADEVE project :

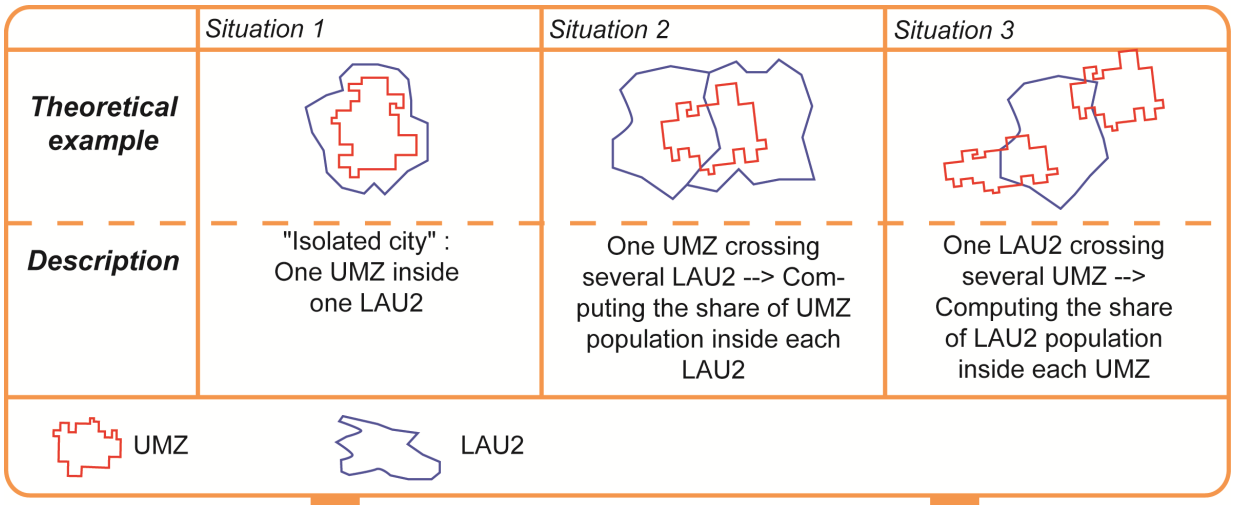
(i) Local Administrative Units (EuroBoundaryMap, 2012 geometry) with Historical Populations Data for 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 and 2011 (Gloersen et al. 2013).

(ii) Urban Morphological Zones 2000 (version v2) (see Bretagnolle et al. 2014)

(iii) Dictionary of correspondence LAU2/UMZ (restricted version, see Figure II-1) elaborated in ESPON Database (see Bretagnolle et al. 2014) [1]. It concerns UMZ 2000 and LAU2 (2012 geometry) and gives the different LAU2 that are linked to UMZ 2000.

[1] Populations come from ñPopulation density gridò estimated by Joint Research Centre (Gallego 2010). When different UMZ are included inside one LAU2, they are aggregated.

Figure II-1 : Dictionary of correspondence between LAU2 and UMZ 2000



Two dictionaries are produced

***Restricted :** selection of LAU2 for which at least 50% of the population is laying on the UMZ intersection + allocation of one LAU2 to the major UMZ when it crosses several UMZ)*

ID_UMZ_Agr	Country	NAME_Up	ID_LAU2	Type_UMZ	P_Pop_Int_Lau2 (>50%)	Nb_LAU	Flag_Inf_30
1	AT	Ansfelden	AT41002	0	95,25	1	0
2	AT	Bad Ischl	AT40703	0	92,39	2	0
2	AT	Bad Ischl	AT50336	0	56,05	2	0
3	AT	Bad Voslau // Kottingbrunn	AT30603	0	88,41	4	0
3	AT	Bad Voslau // Kottingbrunn	AT30618	0	95,40	4	0
3	AT	Bad Voslau // Kottingbrunn	AT30620	0	92,84	4	0
3	AT	Bad Voslau // Kottingbrunn	AT30635	0	92,89	4	0

ID_UMZ_Agr : *ID of the aggregated UMZ*
Country : *Country code of the UMZ*
NAME_Up : *Name of the most populated UMZ among the aggregated one*
ID_LAU2 : *ID of the LAU2 (COMM_Census2001)*
Type_UMZ : *Type of the UMZ (Isolated city or multi-LAU2)*

P_Pop_Int_Lau2 : *Share of the intersection population among the total LAU2 population*
Nb_LAU2 : *Number of LAU2 intersected by the UMZ*
Flag_Inf_30 : *Boolean information based on the field "P_Pop_Int_LAU2" (If value is < 30% : flag = 1 ; if value is >=30% : flag = 0). Concerns isolated cities.*

***Extended :** All LAU2 that intersect the UMZ*

ID_UMZ_Agr	Country	NAME_Up	ID_LAU2	Type_UMZ	P_Pop_Int_Lau2	P_Pop_Int_UMZ	Nb_LAU2	Flag_Inf_30	Classif_P_Pop	RankInf50	Flag_Sup50	RankSup50	Rank_LAU2_Sim
1	AT	Ansfel	AT41002	0	95,25	97,74	3	0	1	1	1	1	1
1	AT	Ansfel	AT40101	0	0,18	2,27	3	1	10	2	0		2
1	AT	Ansfel	AT41019	0	0,00	0,00	3	1	10	3	0		1

P_Pop_Int_UMZ : *Share of the intersection population among the total UMZ population*
Classif_P_Pop : *Classification of the intersections according the field "P_Pop_Int_LAU2"*
RankInf50 : *Rank for each intersection in the UMZ according the field "P_Pop_Int_UMZ"*

Flag_Sup50 : *Boolean information based on the field " P_Pop_Int_LAU2" (If value is < 50% : flag = "" ; if value is >=50% : flag = 1).*
RankSup50 : *Rank for the intersections in the UMZ according the field "P_Pop_Int_UMZ" and if the Sup50 = 1*
RankLAU2_Sim : *Rank for UMZ crossing one LAU2 relative to the share of population*

Source: Bretagnolle et al. 2014

2. Corrections of the LAU & Historical Populations Databases (1961-2011)

The Historical Population database, constructed by Gloersen et al. (2013), can be downloaded on Eurostat website. This database has been constructed with fully detailed metadata which really facilitated its using. We first checked geometrical and statistical data and made different corrections, for instance by comparing results and extractions from national census boards (see below). Then we sent the final results to Erik Gloersen, who updated the datasets on Eurostat website.

The Historical Population database refers to LAU2 level, excepted for Greece, Portugal, Lithuania and Slovenia (LAU1). Data populations are computed for 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 and 2001, in the 2012 administrative units. They have been interpolated at the 1st January of each reference year. The geometry generally comes from EuroBoundaryMap 2012, with some minor exceptions for Ireland and major exceptions for Greece (other sources, see Gloersen et al. 2013). Data have been processed by Erik Gloersen and Christian Lüer (Spatial Foresight) for 12 countries, and by national experts for the rest of the countries. Countries can be separated in 3 different groups, according to the kind of processing (Annex A).

Three kinds of data checking have been processed in the TRADEVE project (Annex B, one Table per country):

(i) Checking coherence of historical population data

(ii) Checking joining between GIS (shapes from Historical Population database) and statistical tables

(iii) Checking data by comparison with national census boards files (available on websites or ordered by email)

Results that are presented par country in Annex B can be summarized in Tableau II-1. Checking was not possible for Germany (data depend on the Länder level) and Great Britain (see Gloersen et al. 2013).

Tableau II-1 : Corrections added by the Tradeve project to Historical Population Database, per country (see files per country in Annex B for more details)

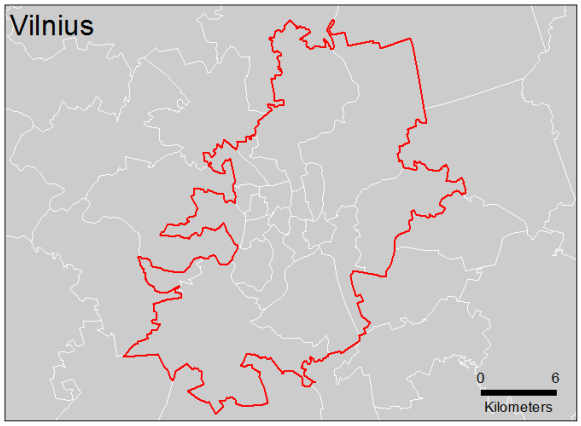
Country	Checking coherence of historical data	Checking join GIS/tables	Checking data with national datasets from census boards
Austria	✓	✓✖	✓
Belgium	✓	✓	✓
Croatia	✓	✓	✓✖ 3 errors
Estonia	✓	✓	✓✖ No possible comparison < 1991
Finland	✓	✓✖	✓
France	✓	✓✖	✓✖ 1 error

Hungry	✓	✓×	✓
Lichtenstein	✓	✓	✓
Luxembourg	✓	×	✓
Macedonia	✓	×	× Data duplicated between 2002 and 1994 + lagged data for 246 LAU2
Norway	✓	×	✓
Sweden	✓	✓	✓
Netherlands	✓	✓×	✓× Ok for 2001 and 2011. Difficult comparison for prior dates, according to the high number of adm. changes
Serbia	✓	×	× 1 code error, 10 LAU2 data switched, no possible comparison 2002/2011
Italy	✓	✓×	✓× Ok for 2001 and 2011. Difficult comparison for prior dates according to the high number of adm. changes
Bulgaria	✓	✓×	✓× Difficult comparison according to the high number of adm. changes. Moreover, original data are not provided in the file of the DB time-series.
Cyprus	✓	✓×	✓
Czech Republic	✓	✓	✓
Island	✓	×	✓
Malta	✓	✓	✓× Some changes linked to adm. modifications
Romania	✓	×	× Demand
Slovakia	✓	✓	Demand
Spain	✓	✓	✓
Ireland	✓	✓×	× Many switched data between LAU2
Portugal	✓	✓	✓
Slovenia	✓	✓×	× (comparison not possible)
Denmark	✓	✓	× (comparison not possible)
Greece	✓	×	× (comparison not possible)

Latvia	✓	✓	✓✖ Ok for 2011. Comparison not possible for previous dates

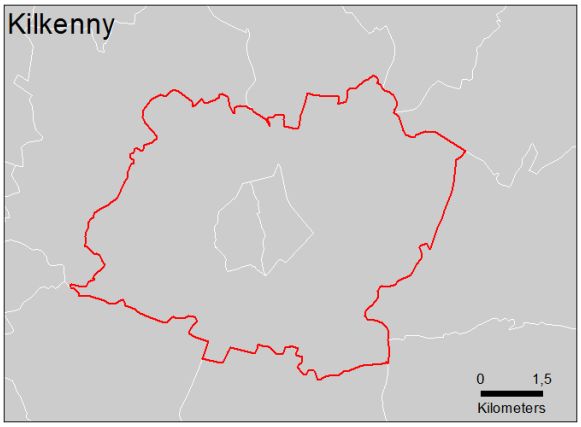
3. Adaptations of the LAU shapes 1961-2011

Lithuania: the largest LAU2 were divided in different districts in the Historical Population Database. We have aggregated these districts by using the ID codes (see the Vilnius example). The number of building blocks in Lithuania was reduced from 49 to 15.

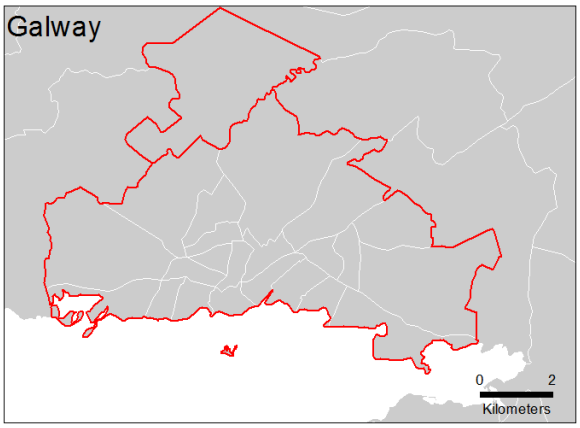


Ireland and United-Kingdom: in these countries, LAU 2 correspond to electoral districts. Urban sectors are divided in several units with populations smaller than one thousand inhabitants. The ID codes do not allow to reconstruct municipalities. Two solutions were adopted :

(i) For cases similar to Kilkenny (see the corresponding figure), the 3 electoral districts refer to Kilkenny (ñKilkenny N°1 Urbanò, ñKilkenny N°2 Urbanò, etc.). We have simply aggregated the different district into one entity.



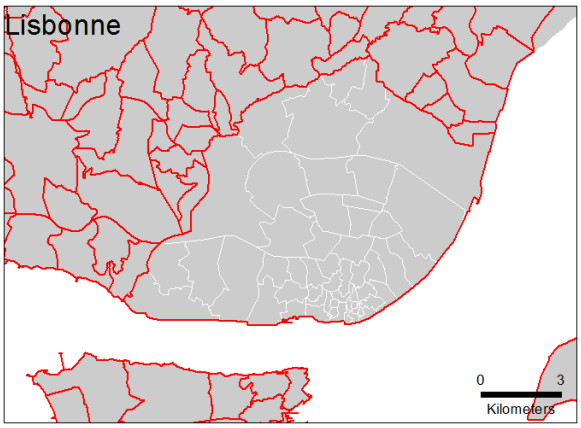
(ii) For cases similar to Galway (see the corresponding figure), the names of the districts do not refer to Galway but to parks, streets or other, for instance *Eyre Square*, *Wellpark*, *etc.*. Consequently, we had to find information by using municipality websites, google map or Wikipedia for finding the municipality of each district. This operation took a considerable amount of time.



The number of building blocks in Ireland was reduced from 540 to 121 building blocks and in United-Kingdom from 6104 to 4230.

Portugal: in this country, as in Ireland and United-Kingdom, LAU2 are divided into several units (parishes) with low population and ID codes do not allow to reconstruct municipalities (see Lisbon in the corresponding figure). Consequently, we had to find information by using municipality websites, google map or Wikipedia for finding the municipality of each district.

The number of building blocks in Portugal was reduced from 539 to 434.



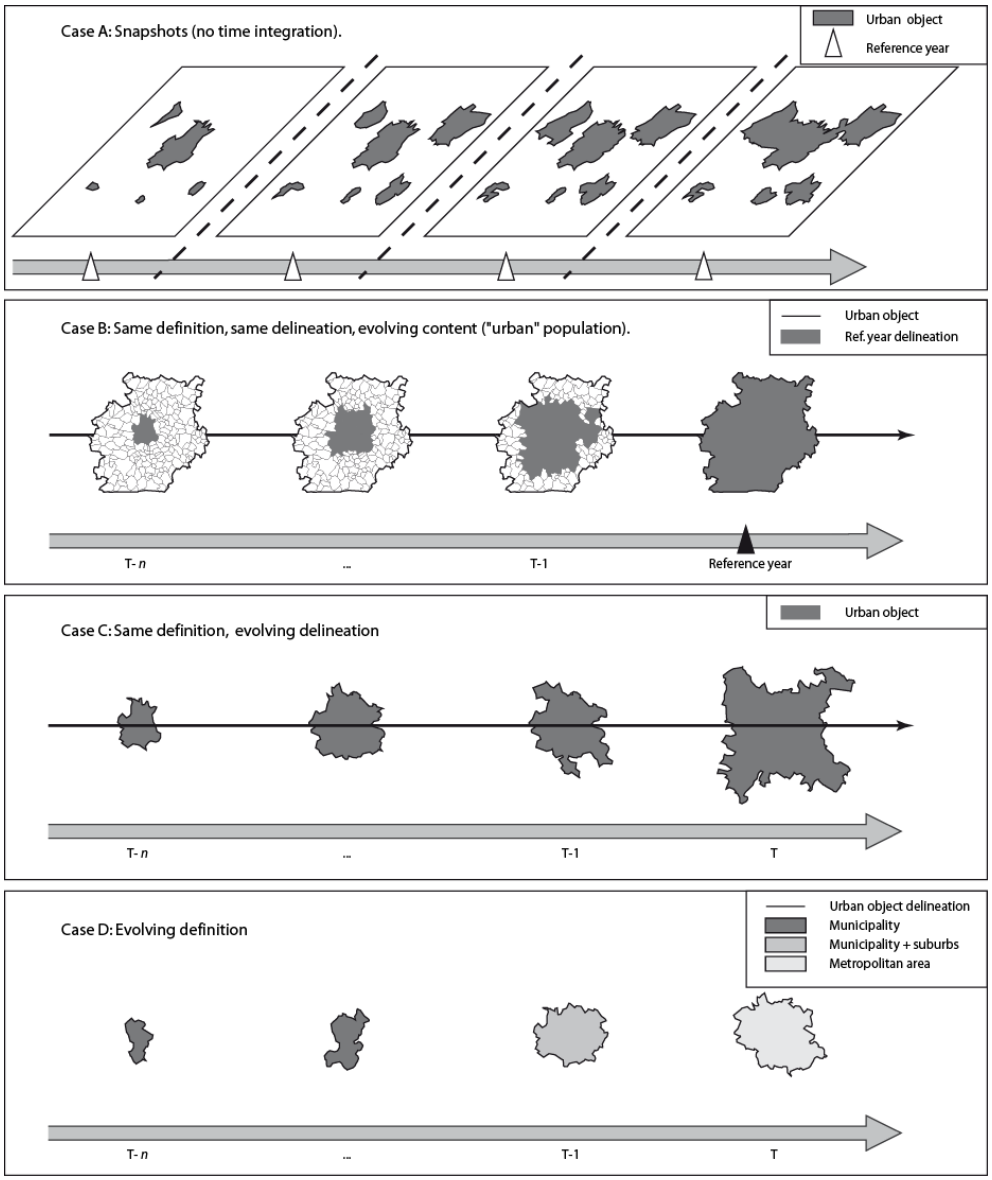
B. Which models for following European urban areas on five decades?

1. Choice of an evolving delineation for European urban areas

Integrating time in urban databases depends first on a theoretical choice. Four different conceptual data models can be used for following urban objects through time (Bretagnolle et al. 2015 and Figure II-2). The choice depends on time span and quality of statistical and geometrical sources. For the TRADEVE project, we chose case B of Figure II-2, i.e. a **reconstruction of past delineations on the basis of present-day criteria**. We applied the same definition of urban areas through time (continuous built-up area, defined from Corine Land cover image and Urban Morphological Zones 2000), the same delineation (UMZ 2000) and an evolving content based on two different selection criteria applied to building blocks

(contiguity + constant minimum population threshold). When considered at different dates, these criteria enable the urban sprawl of a city to be followed by aggregating the surrounding villages that fulfill conditions at each date. This method has been applied from 1961 to 2001. For 2011, it was not possible to use the new UMZ built from Corine Land cover 2012 as population density grid which was used to build the dictionary of correspondence with LAU2 has not been updated since 2000. The 2011 LAU2 populations were then attributed to the 2000 perimeter.

Figure II-2 : Four models of time-integration in urban databases



Source: Bretagnolle et al. 2015

2. Criteria and parameters for selecting urban building blocks

Two different criteria can be chosen in order to select urban building block at each date between 1961 and 2001: minimal density and minimal population. Both has been used

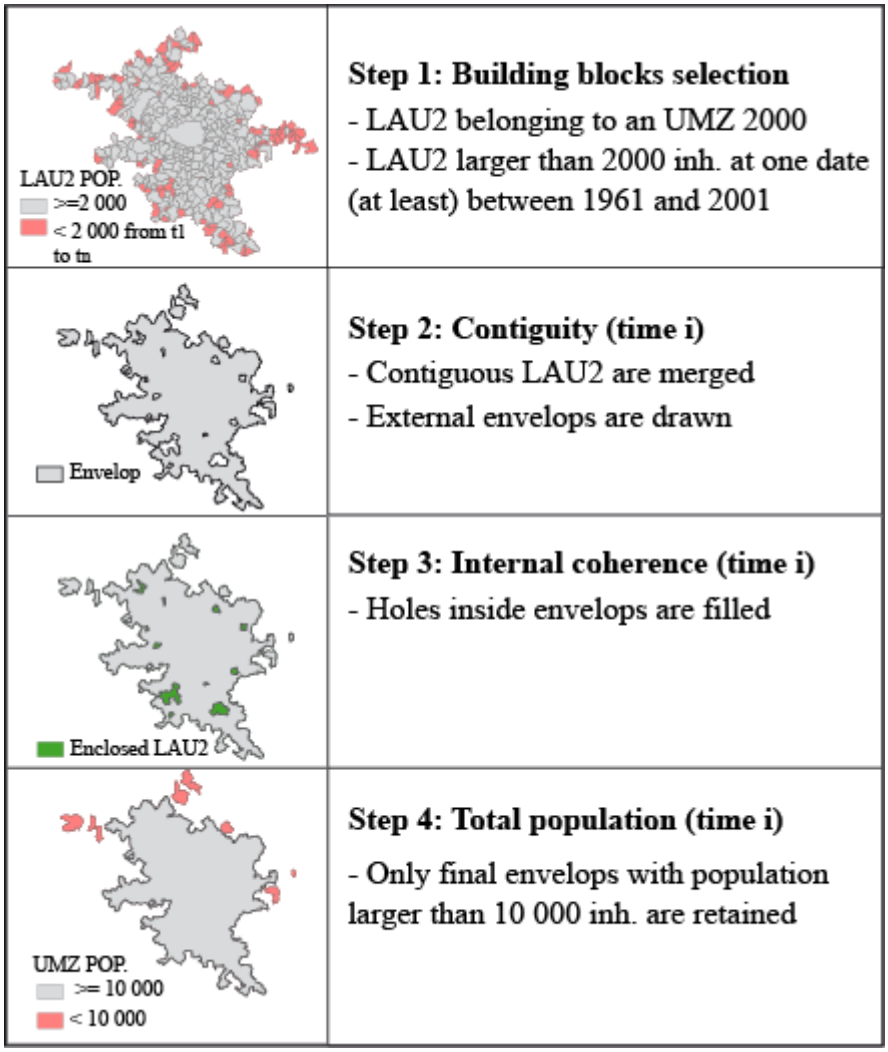
according to historical period or geographical region. For instance, the MUAs (Christian Vandermotten et al. 1999) are based on a minimal density threshold whereas the Geopolis database (Moriconi-Ebrard 1994) is based on a 200m distance and a minimal population threshold. We have then compared both methods and different parameters for each one (Annex C and D). We have finally chosen the **minimal population methods and the 2000 threshold** (discussion is presented in Section C.2).

3. Construction of the task model

Four different steps[2] were followed in order to apply the different criteria for the period 1961-2001. At the end of this operation, the UMZ 2000 are themselves reconstructed by the model. Consequently, their spatial coverage and total number are not the same than initially (Figure II-3).

[2] In the Historical Population database (Gloersen et al. 2013), populations were attributed to LAU1 for 4 different countries: Greece, Portugal, Lithuania and Slovenia (see II.A.2). For Greece and Slovenia, data were disaggregated at the LAU2 level by Gloersen et al. For Portugal and Lithuania, we used particular adaptations of LAU2 shapes (see II.A.3).

Figure II-3 : Four steps for constructing Tradeve urban areas

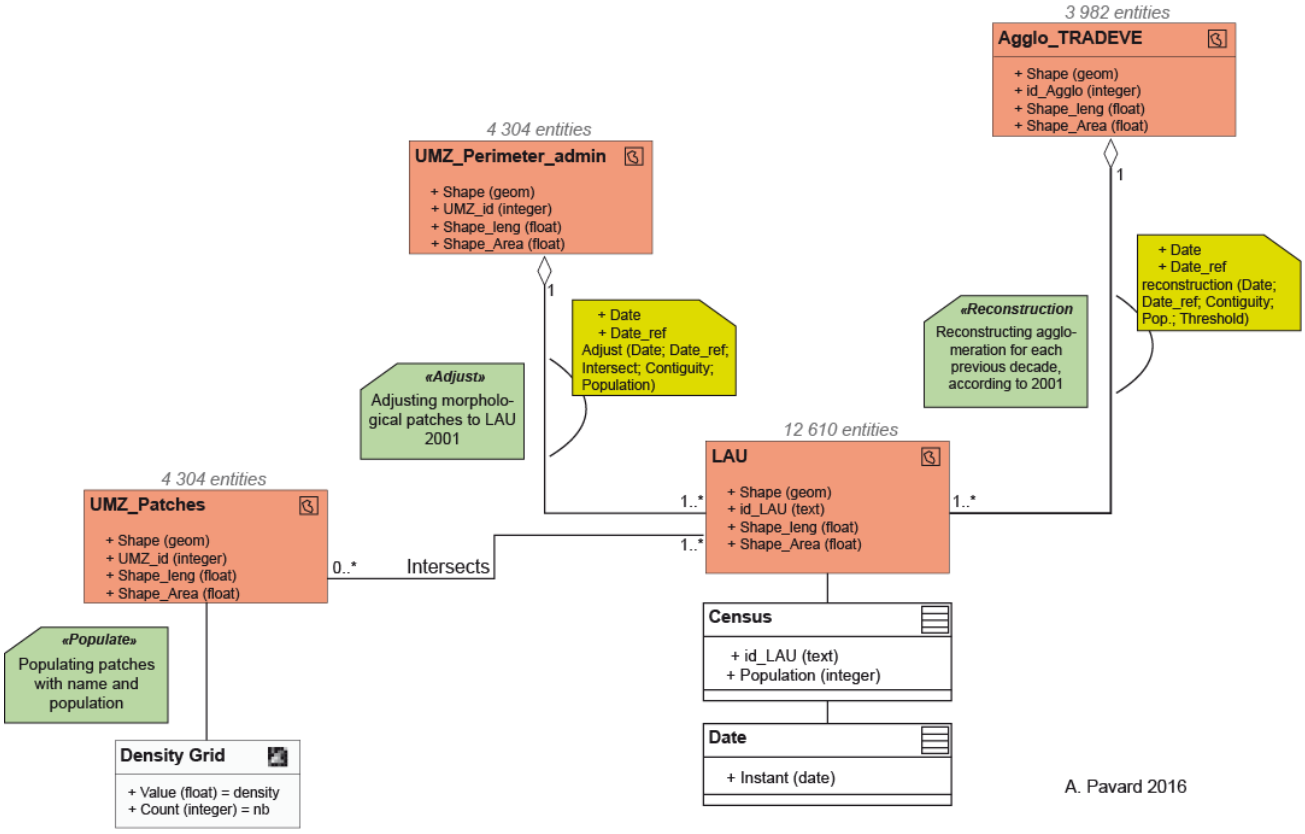


N-B: LAU2 are used for 25 countries and LAU1 for Greece, Portugal, Lithuania and Slovenia.

4. The resulting data model

The urban agglomerations that have been constructed in the TRADEVE project result from several databases (i.e. different statistical and geometrical sources), different types of relations (contiguity, administrative status at different levels of observation, etc.) and different parameters (thresholds, total figures etc.). A data model has been constructed in order to clarify the links between elements and the way they are evolving through time. This data-model is multi-level and dynamic (Figure II-4).

Figure II-4 : The TRADEVE data model



C. Methodological implementation

1. Presentation of the tools

We have used R© and Postgis in order to implement the methods described in the previous section. A new Postgis database has fist to be created (without any content), with a name and a password. The script *Rpostgis* is then used for uploading this Postgis database in R. At the beginning of the script, we indicate the path to the shape database and different parameters (see below). Information written in green color has to be fulfilled by the user.

```
#####################################################################
#                                                                   #
#          SCRIPT RETROPOLATION AGGLOMERATIONS EUROPEENNES          #
#                    By Antonin Pavard - 2015                       #
#                                                                   #
#####################################################################


######################Chargement des données#########################

# Définir l'emplacement de l'archive
pathToShp <- "C:/Users/Antonin/Desktop/Algo_Retropolation/Europe"
# Import le shape
lau2_geom <- readOGR(dsn=pathToShp, layer="LAU2_Cont_EnvRest_St_Fin_Corr_Agreg_UK_IE", stringsAsFactors=FALSE)
# Mettre en minuscule les noms des variables (pour éviter les problèmes par la suite)
names(lau2_geom) <- tolower(names(lau2_geom))
```

Then the user indicated in the program the selection criteria (for instance, the 2000 inhabitants threshold).

```
##############Selection communes dates et seuil pop#################

# parametrer le seuil de sélection des LAU2
seuilselect <- 2000

# Variable population pour sélection des LAU2
select_lau2_01 <- "f2001pop"
select_lau2_91 <- "f1991pop"
select_lau2_81 <- "f1981pop"
select_lau2_71 <- "f1971pop"
select_lau2_61 <- "f1961pop"

#### Module pour l'année 2001
# Enregistrer les LAU2 respectant le seuil dans un nouveau shape
lau2_geom_date <- lau2_geom[lau2_geom$f2001pop>=seuilselect | lau2_geom$f1991pop>=seuilselect | lau2_geom$f1981pop>=seuilselect | la
# Trier les données de lau2_geom_date en fonction de l'identifiant umz
lau2_geom_date <- lau2_geom_date[order(lau2_geom_date$unit_code,decreasing=FALSE),]

# Représenter les contours des lau2 sélectionnées
plot(lau2_geom_date, lwd = 1)
```

Other criteria can be chosen by the user, for instance a density threshold (see below). In that case, the density variables have to be previously calculated.

```
##############Selection communes dates et seuil densité#################

# parametrer le seuil de sélection des LAU2
seuilselect <- 150

# Variable densité pour sélection ds LAU2
select_lau2_01 <- "f2001dens"
select_lau2_91 <- "f1991dens"
select_lau2_81 <- "f1981dens"
select_lau2_71 <- "f1971dens"
select_lau2_61 <- "f1961dens"

#### Module pour l'année 2001
# Enregistrer les LAU2 respectant le seuil dans un nouveau shape
lau2_geom_date <- lau2_geom[lau2_geom$f2001dens>=seuilselect | lau2_geom$f1991dens>=seuilselect | lau2_geom$f1981dens>=seuilselect |
# Trier les données de lau2_geom_date en fonction de l'identifiant umz
lau2_geom_date <- lau2_geom_date[order(lau2_geom_date$unit_code,decreasing=FALSE),]
```

In both cases population and density data have to be declared (for instance here: f2001pop, f1991pop, etc. ou f2001dens, f1991dens, etc.).

The next section of the program is dedicated to spatial processing. UMZ codes, LAU2 codes and population variables have to be declared (see below).

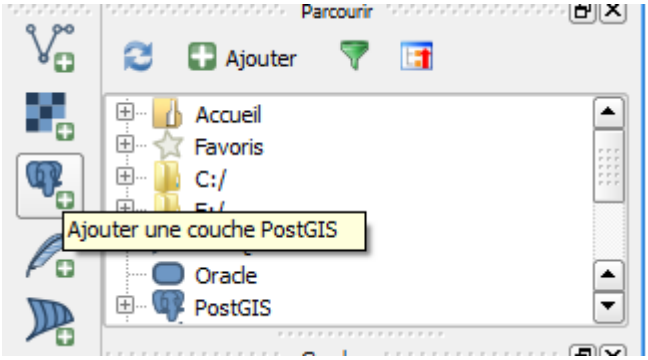
```
####################Partie spatiale sous PostGis#######################

# 0. Déclarer les variables générales
# Couche des LAU2 sélectionnées
lau2_date <- "lau2_geom_date"
# Couche des LAU2 origines
lau2_ori <- "lau2_geom"
# Identifiant UMZ
id_umz <- "unit_code"
# Identifiant LAU2
id_lau2 <- "comm_id11"
# Variable population
pop_lau2_01 <- "f2001pop"
pop_lau2_91 <- "f1991pop"
pop_lau2_81 <- "f1981pop"
pop_lau2_71 <- "f1971pop"
pop_lau2_61 <- "f1961pop"
# Identifiant UMZ créé à la fin
umz_date_01 <- "umz2001"
umz_date_91 <- "umz1991"
umz_date_81 <- "umz1981"
umz_date_71 <- "umz1971"
umz_date_61 <- "umz1961"
```

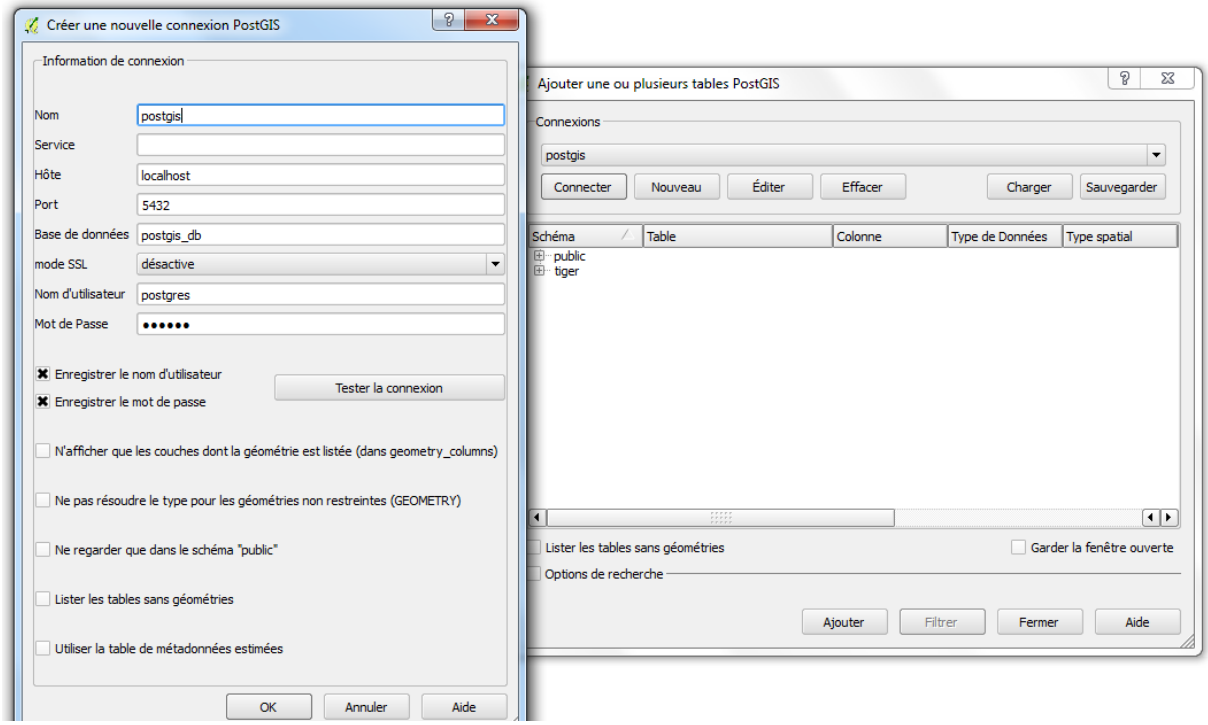
The last information that needs to be completed concerns the connection to the Postgis database.

```
# 1. Etablir la connexion à  PoststgreSQL
drv <- dbDriver("PostgreSQL")
con <- dbConnect(drv, dbname="postgis_db",host="localhost",port=5432,user="postgres",password="2574be")
```

The program is then executed. All the data are registered in the Postgis database and can be easily and quickly accessed from Qgis by connecting Postgis and Qgis (see below).



This connection follows different steps described below.



2. Rational choice of the 2000 inh. minimal threshold

Results obtained for density and population are presented in Annex C and D (surface and population of LAU2 and Tradeve-UMZ). Tableau II-2 shows the total number of UMZ reconstructed for the year 2001.

Tableau II-2 : Total number of Tradeve-UMZ reconstructed for 2001 year according to different criteria and parameters

Threshold	Nb UMZ	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Ref 2001	4 017														4 017
2 000 inh.	3 960												6	22	3 898
5 000 inh	3 805	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	53	3 656
10 000 inh	3 671				2	0	0	0	0	2	2	8	20	71	3 393
150 inh /km²	3 691												4	21	3 637
250 inh /km²	3 281												4	21	3 227
450 inh /km²	2 521											1	6	35	2 429
650 inh /km²	1 959									1	1	3	4	41	1 842

The most restrictive thresholds lead to a more intense fragmentation of UMZ regarding the 2001 reference situation. Consequently, choosing the 2000 inh. or the 150 inh./km^2 seems to be more appropriate.

Tableau II-3 shows the total number of Tradeve-UMZ according to the different criteria and parameters for each date.

Tableau II-3 : Total number of Tradeve-UMZ per year according to different criteria and parameters

Seuil	2001		1991	1981	1971	1961
	Abs.	Rel.				
2 000 inh	3 953	98,6%	3 877	3 775	3 548	3 248
5 000 inh	3 805	94,7%	3 699	3 571	3 345	3 044
10 000 inh	3 671	91,4%	3 593	3 491	3 284	2 995
150 inh /km²	3 691	91,9%	3 590	3 425	3 135	2 783
250 inh /km²	3 281	81,7%	3 135	2 946	2 648	2 265
450 inh /km²	2 521	62,8%	2 363	2 196	1 904	1 599
650 inh /km²	1 959	48,8%	1 837	1 708	1 480	1 200

Population thresholds better fit with the reference number of UMZ in 2001. For instance, when choosing the same density threshold than in the MUA database, i.e. 650 inh/km^2, (Vandermotten et al. 1999), only 49% of the 2001 reference UMZ are kept. When choosing the 150 inh./km2 recommanded by OECE and used in several countries in Eastern Europe, the total number of reconstructed UMZ in 2001 is roughly the same than the one with the 10 000 inh. threshold. More specifically, the density threshold tends to reduce spatial coverage for countries characterized by large administrative units, and conversely tends to improve spatial coverage for countries with small units.

These different results favor the choice of the 2000 inh. population threshold. Validating the resulting database by comparison with other national or European databases confirm the relevance of this criteria.

D. Database validation

1. Spatial illustrations of evolving delineations

In North-Western Europe, large metropolises have known a major urban sprawl, with a spatial extent of suburbs and outer rings. Even if urban areas are not the most appropriate objects to capture peri-urbanisation, as they do not take into account commuting data, the methodology used in the TRADEVE project allows to follow the growth of some suburbs, for instance in western Denmark (Figure II-5), around Copenhagen (Figure II-6), Madrid (Figure II-7), Barcelona (Figure II-8), Paris (Figure II-10) or Lyon (Figure II-9). It confirms that measuring urban population and surface with evolving perimeters is most appropriate than considering a static delineation of urban areas.

Figure II-5 : Extension of urban areas in Jutland (Denmark)

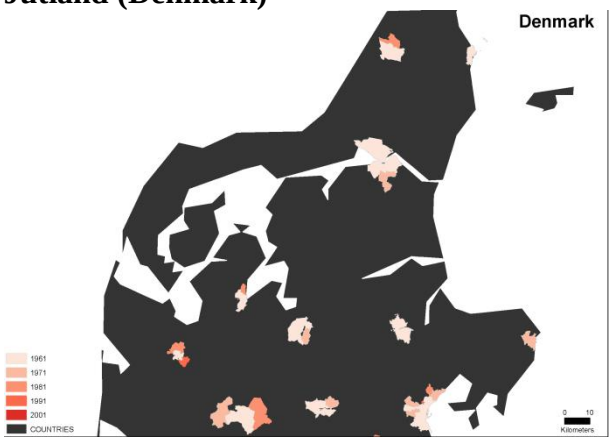
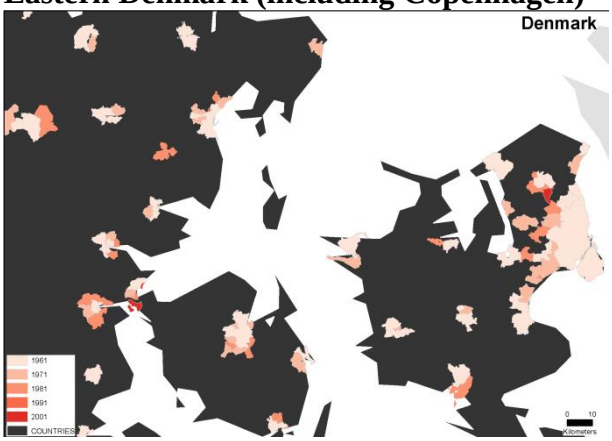


Figure II-6 : Extension of urban areas in Eastern Denmark (including Copenhagen)



Sources: TRADEVE Database, 2015

Figure II-7 : Extension of Madrid (Spain)

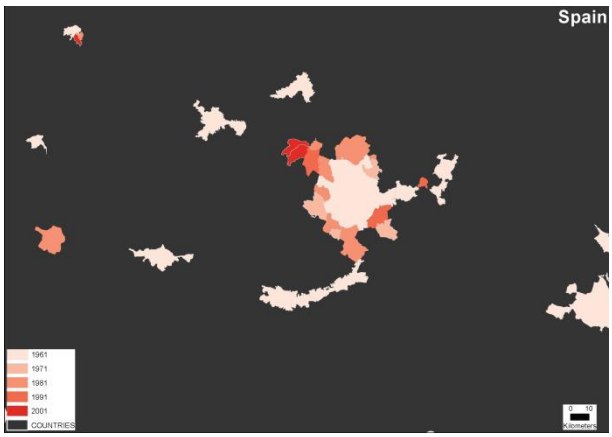
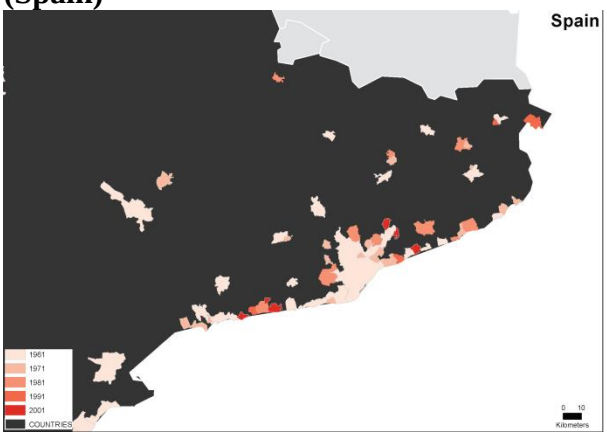


Figure II-8 : Extension of Barcelona (Spain)



Sources: TRADEVE Database, 2015

Figure II-9 : Extension of Lyon (France)

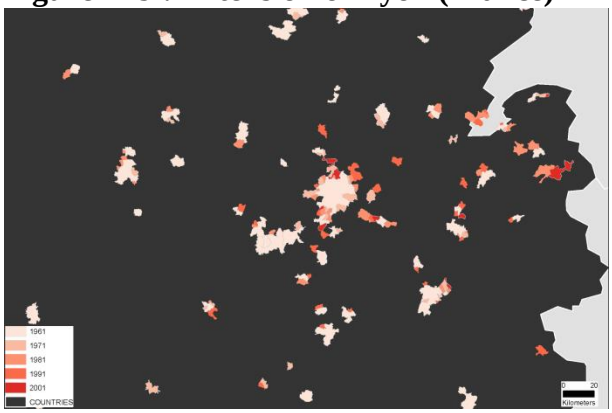
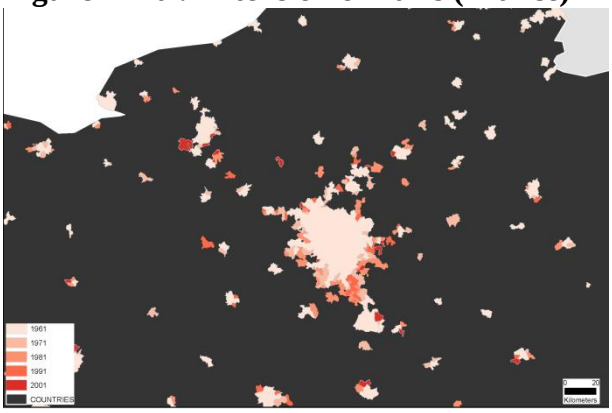


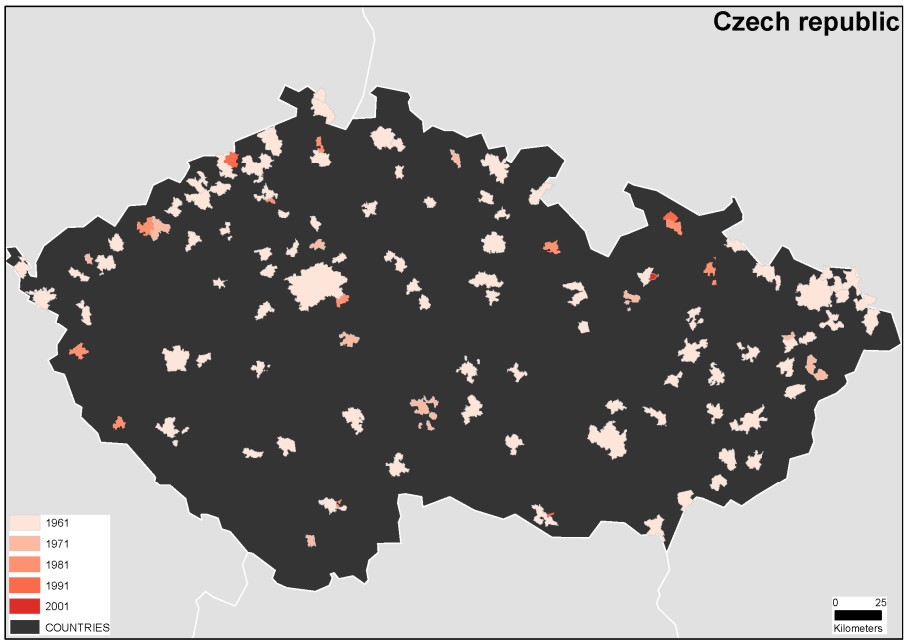
Figure II-10 : Extension of Paris (France)



Sources: TRADEVE Database, 2015

In Central Europe, such spatial extensions are less frequent, for two different reasons. First, urban sprawl due to automobile and rapid trains is more recent. Moreover, urban sprawl that began in the end of the 19th century throughout the construction of suburban railways was followed by successive annexations of surrounding LAU2 by the central municipality. Consequently, the size of the eponymous LAU2 (for instance Prague, or Budapest) was progressively enlarged, absorbing the new suburbs (see Prague on the Figure below, for instance). However, the Tradeve database allows to follow the rise of some new urban areas, as illustrated for instance in the north and east of Czech Republic (Figure II-11).

Figure II-11 : Extension of urban areas in Czech republic



Sources: TRADEVE Database, 2015

2. Statistical comparisons at national scale

We first compared the resulting Tradeve-UMZ and the French urban areas defined by national census board (INSEE) and named ñunités urbainesò (Figure II-12).

For year 2000, we obtain 385 Tradeve UMZ and 455 Unités urbaines (1999 ref. year), covering respectively 30 606 km² and 51 302 km². Total urban population is 33 949 190 inh. and 37 321 923 inh. Only 2 Tradeve-UMZ are not corresponding to an Unité urbaine (Belleville, in the north of Lyon and Givet near the Belgium border). Conversely, 78 Unités urbaines do not correspond to a Tradeve-UMZ but are rather small (71 have a population lower than 15 000 inh. and 7 are between 15 000 and 25 000 inh.). In conclusion, the Tradeve-UMZ are less fragmented than the Unités urbaines (and consequently their total number is lower), which is easily understandable taking into account the method used by INSEE for constructing urban areas in France[3].

When measuring indicators at a macro-level, such as an inequality index (slope in absolute value of a rank-size graph), results are very similar (Figure II-12 and Tableau II-4).

Figure II-12 : Rank-size graphs of French TRADEVE-UMZ and Unités urbaines

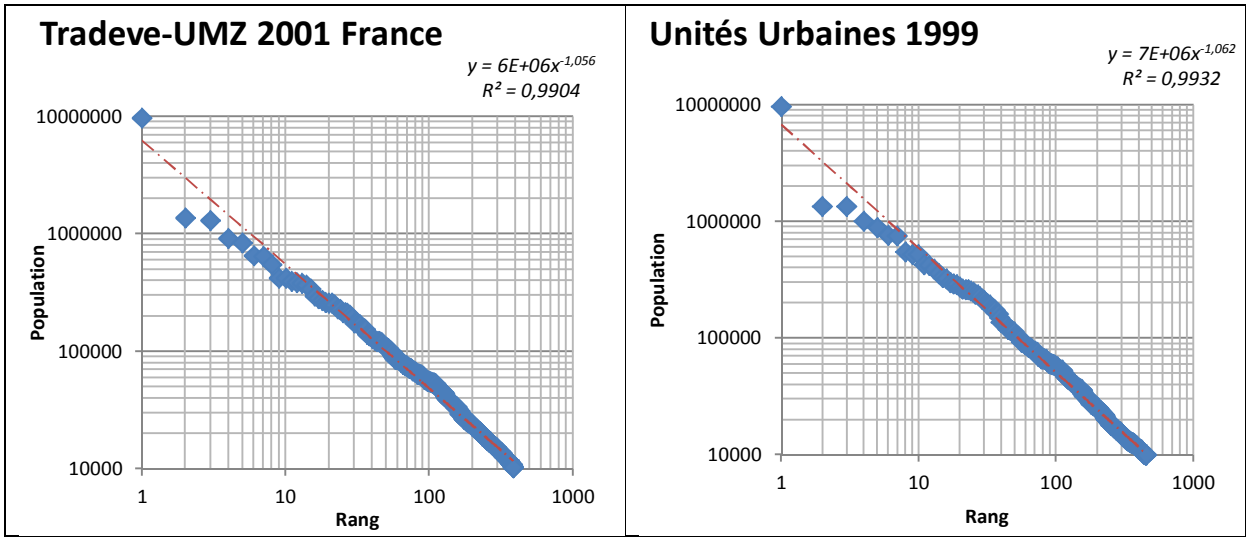


Tableau II-4 : Index of inequality sizes (absolute value of rank-size graphôs slope)

	Tradeve-UMZ	French Unités urbaines
1961/1962	1.03	0.98
1968/1971	1.06	1.03
1981/1982	1.06	1.05
1990/1991	1.06	1.06
1999/2001	1.06	1.06
2010/2011	1.05	1.07

[3] This method is described in : « Composition communale des unités urbaines, Population et délimitation 1999, Nomenclatures et codes » ; INSEE, mars 1999. This is a method of construction of multi-commune ñagglomerationsò that is adapted to the fine scale of its LAU2. Morphological patches are first defined using the continuous built-up areas definitions, with the maximum distance between buildings of 200 meters (ñzones bâtiesò). Then only LAU2 with more than 50% of their population laying in these ñzones bâtiesò are retained in the urban area. Consequently, some of these building blocks may be very small, with a total population much lower than 2000 inhabitants.

We also compared the resulting rank-size graphs for other European countries characterized by urban area definition based on continuous built-up areas: in 2001, in United-Kingdom we obtain 1.08 for Tradeve and 1.06 for national census, in Sweden we obtain 0,84 for Tradeve (but a R2=0.947) and 0.88 for national census. Results are rather similar.

3. Statistical comparisons at European scale

We used Geopolis database (Moriconi-Ebrard 1994) updated by Chatel 2012) for our comparisons (Tableau II-5 and Figure III-11).

Tableau II-5 : Comparison between Tradeve-UMZ and Geopolis database (total number and inequality index)

	2011		2001		1991		1981		1971		1961	
	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope
Rank-size Tradeve	0,992	**0,94**	0,991	**0,94**	0,991	**0,948**	0,992	**0,951**	0,994	**0,954**	0,996	**0,945**
Total number Tradeve	3 946		3 953		3 877		3 775		3 548		3 249	
Rank-size Geopolis	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope	R^2	Slope
				0.962*								
Total number Geopolis			5426**		5453		5257		4942		4492	

NB: The slope is presented in absolute value. Geopolis figures come from Chatel 2012.
* This value was calculated including Turkey and Russia (Chatel, 2012, p. 503)
** (Chatel, 2012, p. 444)

III. Explorations of the resulting UMZ-TRADEVE database at the European scale

In section III, IV and V, we explore some results of the UMZ-Tradeve database. As detailed in section II, this database is based on evolving urban perimeters.

A. Urbanization levels

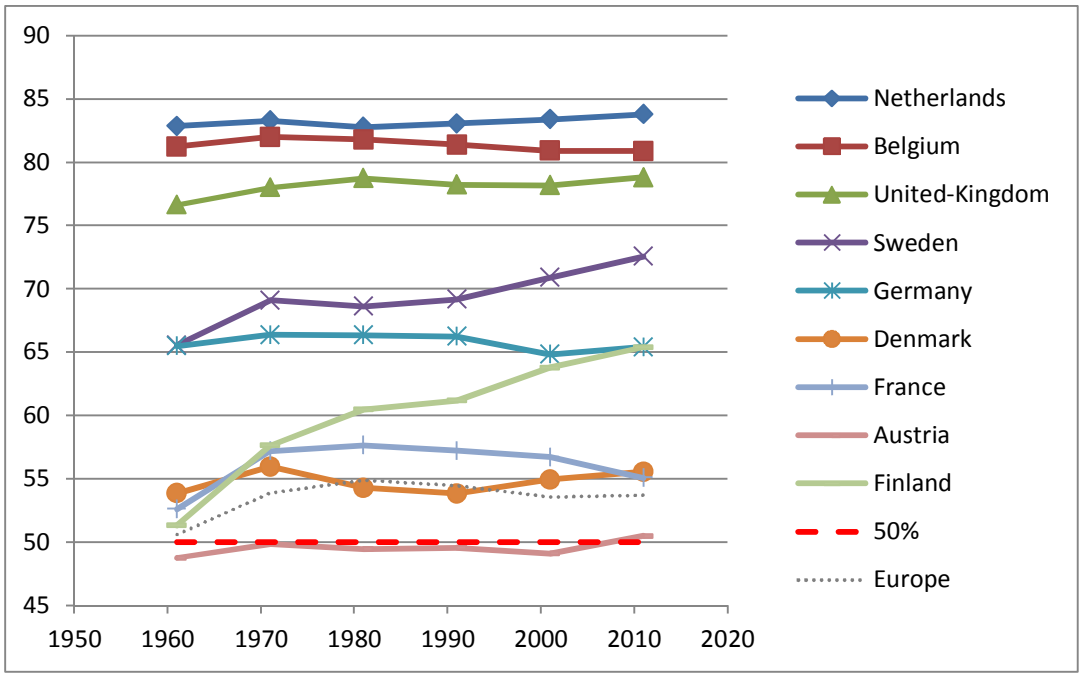
Luxembourg, Slovenia, Cyprus, Malta and Lichtenstein were removed, due to the weak number of UMZ. Plotting results for the 24 countries remaining on a same diagram would have given unreadable results. We decided to separate countries according to geographical criteria: those located in North-Western Europe, Atlantic and Mediterranean periphery and Central Europe.

1. North-Western Europe

All of these countries are in majority urban (urbanization level larger than 50%). However, urban dynamics are quite different. We observe a stagnation or even decline, for Germany, France and Belgium, probably due to the small perimeter of urban agglomerations that does not take into account commuting and peri-urbanization (Figure III-1). Austria seems to be very peripheral, as it is in reality if we consider its geographical position (she doesnôt belong

to north-western part of Europe). Urbanization level is growing in Nordic countries (Sweden and Finland).

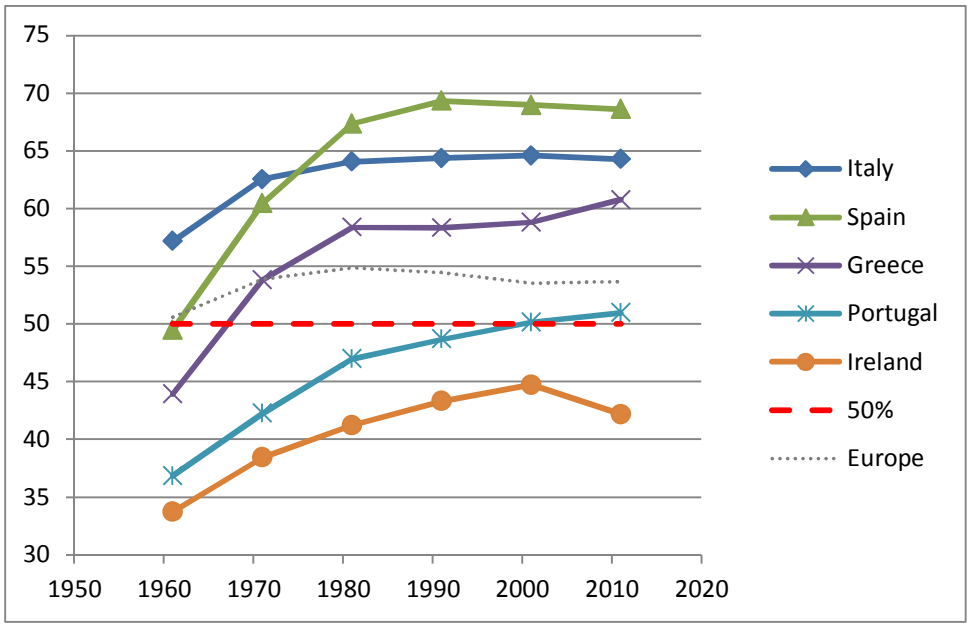
Figure III-1 : Urbanization levels in North-Western Europe



2. Atlantic and Mediterranean periphery

We observe urban growth from 1961, stagnation after 1981/1991 except for Portugal, Greece and Finland (Figure III-2). In Ireland, demographic growth since 2001 is registered out of urban areas larger than 10 000 inh. (in rural or small settlements? Around large urban areas ?).

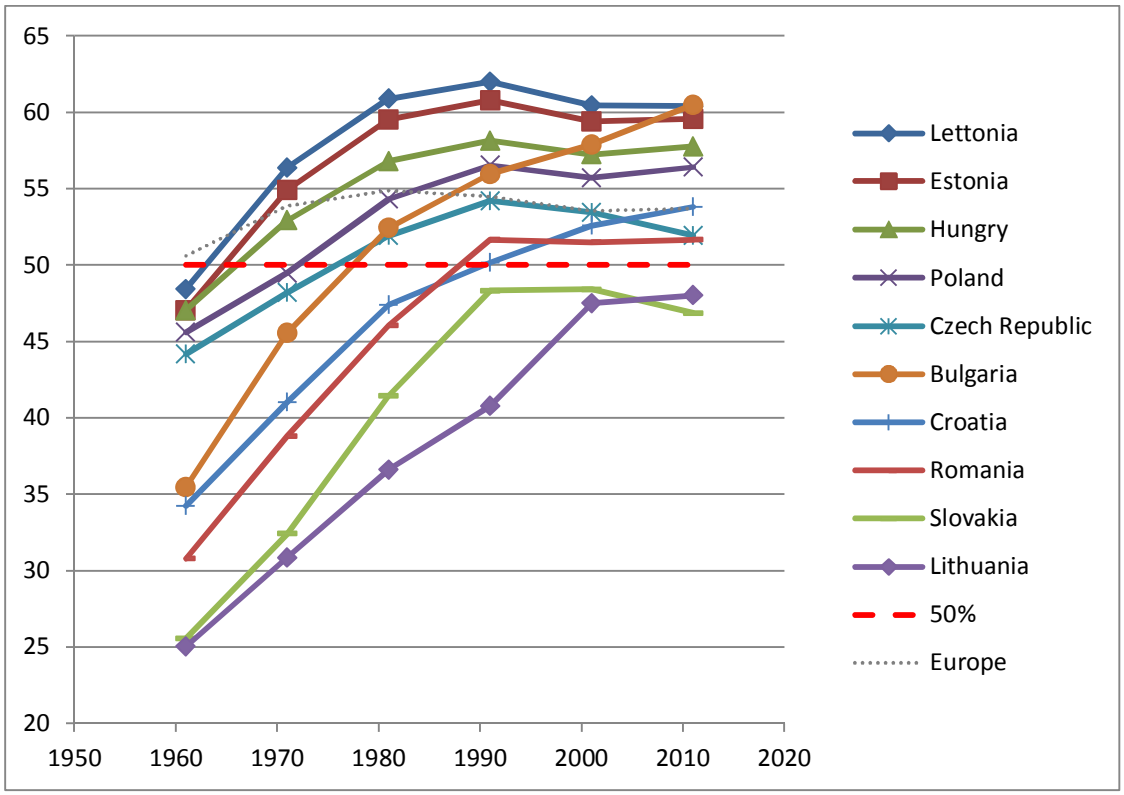
Figure III-2 : Urbanization levels in Atlantic and Mediterranean countries



3. Central Europe

We observe a strong urban growth since 1961 then stagnation from 1991/2001, except for Bulgaria (total population decline) and Croatia (same) (Figure III-3).

Figure III-3 : Urbanization levels in Central Europe

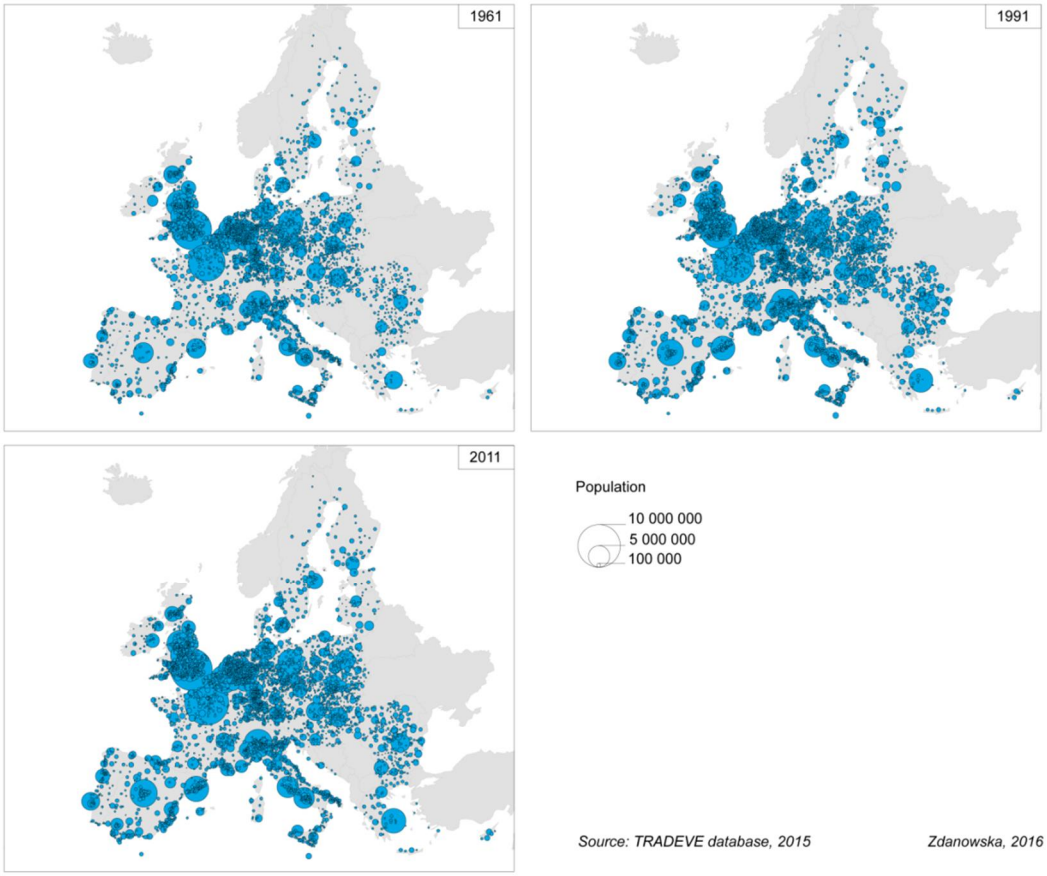


B. Urban growth[4]

When mapped with circles proportional to their population (Figure III-4), using Tradeve-UMZ database, one can observe at each of the date the presence of the big metropolises of the European Megalopolis but also major large metropolises in the rest of Europe. Nevertheless urban growth has been even more remarkable in the Eastern part of Europe (Greece, socialist urban areas of Central and Eastern Europe with the exception of the Baltic ones) and in the Spanish coast. On the other side the last 20 years reveal a general tendency towards stagnation of this growth even though Paris, the most populated urban area has progressively reached a population above 10 000 000 inhabitants in this period (9 463 377 inhabitants in 1991 and 10 416 084 in 2011).

[4] This section presents basic results obtained from a simple cartographic exploration of growth rates. More sophisticated data processing is currently in progress in the framework of the ERC Geodivercity (Denise Pumain, Robin Cura et al.). For instance we question Gibrat model hypothesis (statistical independence between growth rates through time, statistical independence between growth rates and city sizes). Results should be published in 2016 or 2017.

Figure III-4 : Population of urban areas in Europe (1961-2011, Tradeve-UMZ)



We also mapped average annual growth between 1961 and 2011 (Figure III-5). As the statistical distribution is highly dissymmetric (see the diagram below Figure III-5), we used a geometric progression in order to set the limits of the different classes. The map reveals that the majority of European urban areas have experienced positive urban growth in the last 50 years with the exception of German urban areas in the West and the East of the country, of urban areas in Northern Italy, Southern Hungary and the North of Great Britain (England and Scotland). Urban areas in Spain, Poland, Slovakia, Romania, Bulgaria and Greece have reached extremely highly annual growth rates (from 4.5 up to 88.5 percent) between 1961 and 2011. Medium size and small urban areas have also experienced important annual growth rates as it is the case of urban areas in France, in the Netherlands, in Southern England and Ireland.

Figure III-5 : Average annual growth rate of Tradeve-UMZ (1961 to 2011)

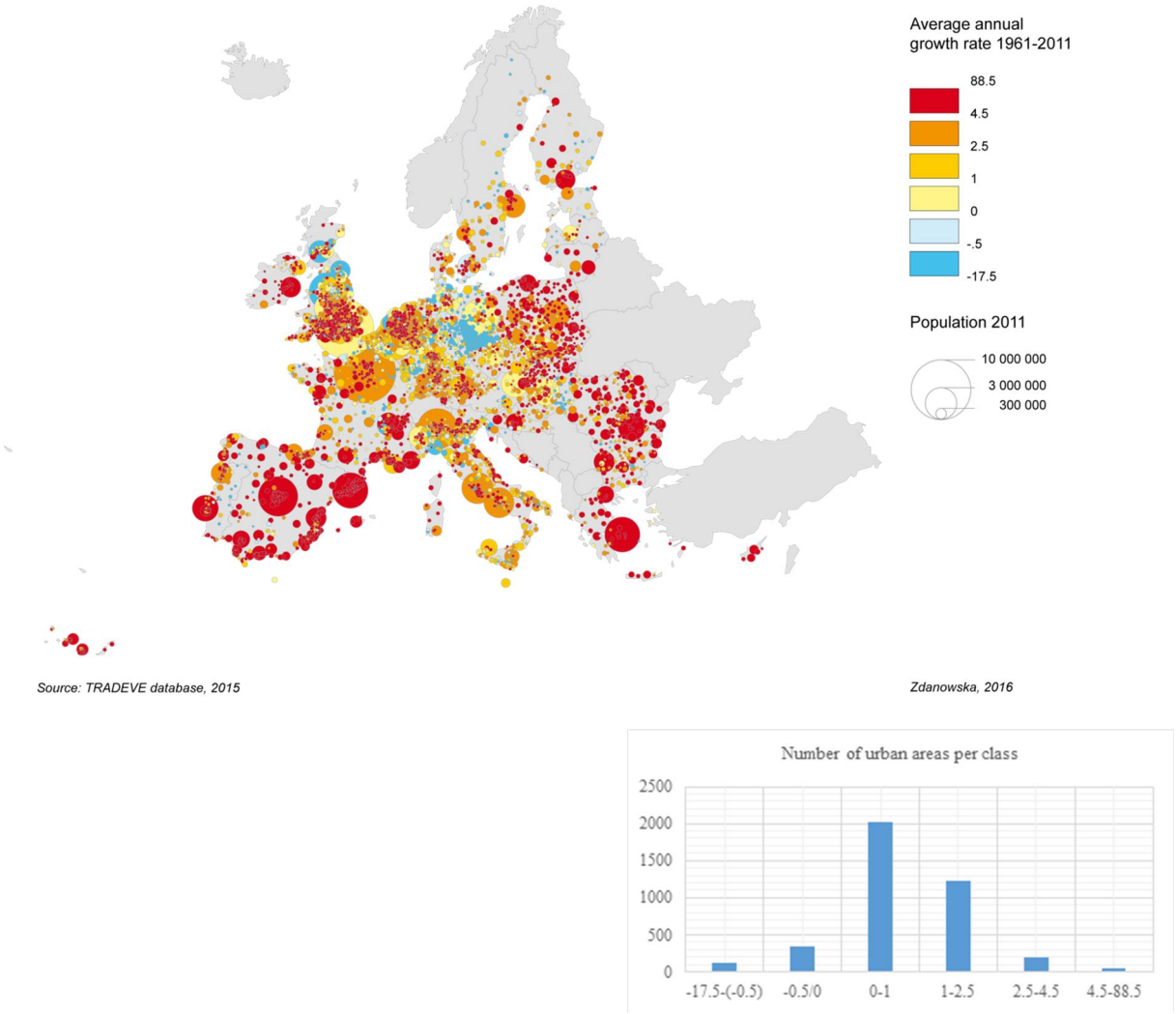


Table III-1 gives the evolution of the average annual growth rate for each period. Results show a progressive fall of growth between 1971 and 2001, with a recovery after 2001. We represented this evolution on 5 different maps (see below).

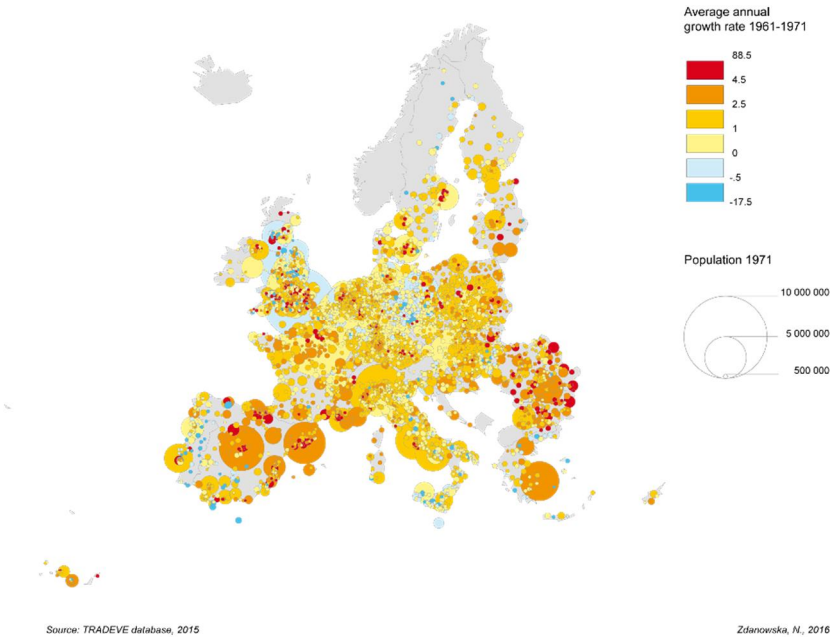
Table III-1: Average annual growth rate of European urban areas (Tradeve-UMZ)

Period	1961-1971	1971-1981	1981-1991	1991-2001	2001-2011
European average annual growth rate (%)	0,014	0,008	0,004	0,002	0,004

In order to facilitate comparisons between the different periods, we used the same class limits for the 1961-2011 urban growth than for every decade inside this period. Urban annual growth of European urban areas has been mainly positive in the whole Europe (between 0 and 1 percent) in the period 1961-1971 (Figure III-6). However we can already point out at that time the decline of the population of urban areas in the Northern Europe (for example in large

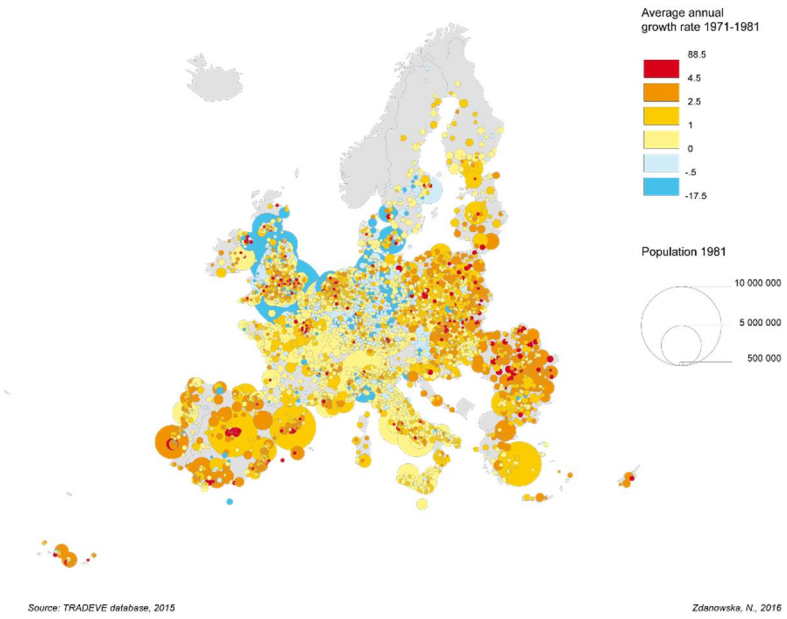
urban areas of Great Britain) and a higher urban growth comparing to other urban areas in Spain, Greece and especially in Romania and Bulgaria.

Figure III-6 : Average annual growth rate of European urban areas between 1961 and 1971



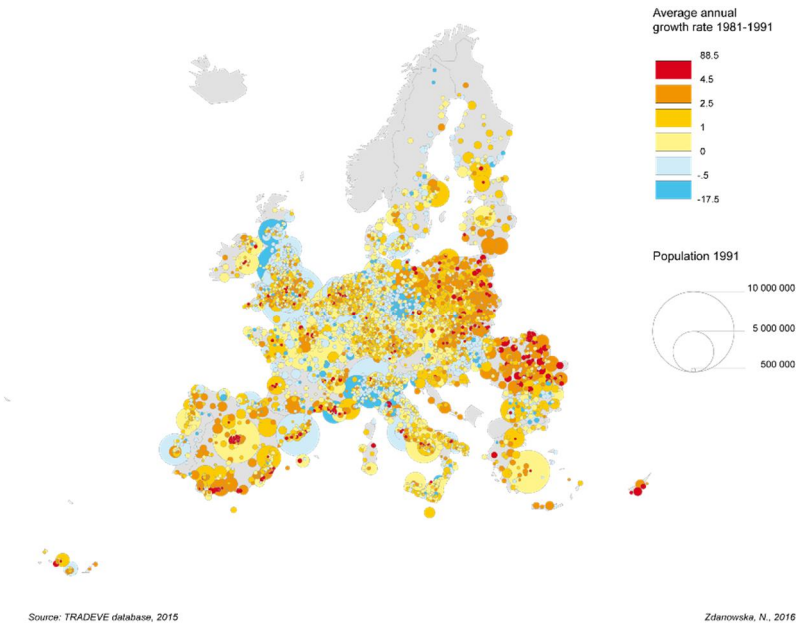
In the period 1971-1981 (Figure III-7), the gap in terms of growth tendencies between Northern Europe and the other European countries has started to deepen. Indeed urban growth rates in Great Britain, Netherlands, Germany or Denmark have fallen comparing to the previous period to less than -0.5 percent. At the same time urban growth rates in Central and Eastern Europe and Spain have increased up to 4.5 percent or even more in the case of smaller urban areas of these regions.

Figure III-7 : Average annual growth rate of European urban areas between 1971 and 1981



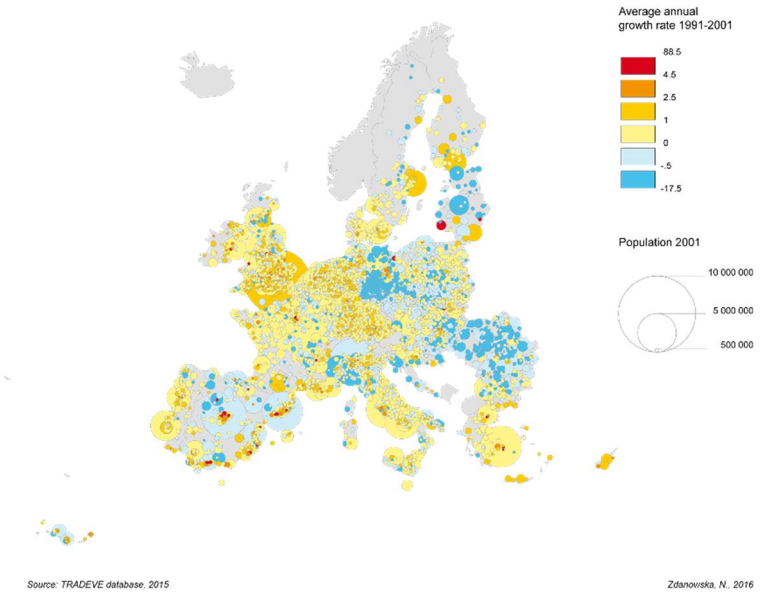
The decade between 1981 and 1991 (Figure III-8) reveals a spread of negative urban growth throughout France, Northern Italy up to Rome and in a few large urban areas in Spain and Portugal (Barcelona and Lisbon). In addition, a decline of growth has taken place in very small urban areas of southern Hungary and in small sized urban areas in Bulgaria. Nevertheless in other Central Eastern European urban areas, the average annual growth rates have remained highly positive (especially in Romania).

Figure III-8 : Average annual growth rate of European urban areas between 1981 and 1991



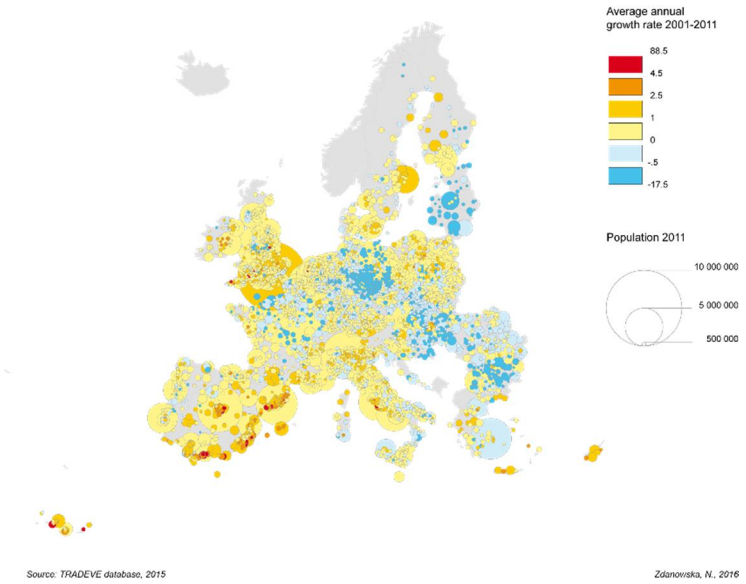
Since 1991 (Figure III-9), Europe has passed through an equilibrations of urban growth rates and the tendencies have taken an opposite direction comparing to the previous period. Indeed Central and Eastern European urban areas have experienced slightly negative growth rates due to the spread of suburbanization. The growth rates in Western Europe have switched to slightly above zero (between 0 and 1 percent, and between 1 and 2.5 percent in the case of London). Moreover, urban areas with highest average urban growth rates have become exceptions (suburbs of Madrid, Barcelona, Paris, Athens and Klaipeda in Lithuania).

Figure III-9 : Average annual growth rate of European urban areas between 1991 and 2001



The beginning of the 21st century (Figure III-10) is marked by a certain recovery of urban growth in a few regions of Europe presenting average annual growth rates just above zero. It is the case of the whole United Kingdom, Central and Southern France, Belgium, the Netherlands, Denmark, Spain, Italy and Poland. Nevertheless, many urban areas in Germany, Hungary, Romania, Lithuania and Latvia have been still losing population as their annual growth rates were between -0.5 and -17.5 percent. An interesting point is that German central-eastern urban areas have never reached positive annual growth rates throughout the whole period 1961-2011, which confirms results from Figure III-4.

Figure III-10 : Average annual growth rate of Tradeve-UMZ (2001-2011)

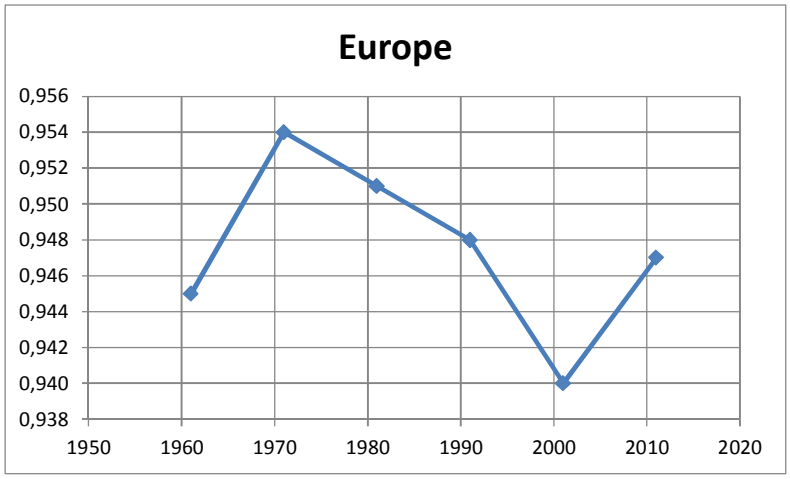


C. Urban hierarchy

Rank-size graphs may be used for measuring urban concentration, when the regularity of the distribution of city size makes it possible to adjust the relationship between rank and urban population by way of a mathematical function. The slope of the adjustment, in absolute value, is an indicator of the degree of inequality of size among urban areas. When this degree increases over time, it means that the larger urban areas have a higher growth than average, leading to an urban concentration (or hierarchization).

Computed at the European level, the degree of inequality first increases, then declines during 30 years before increasing again (Figure III-11). We must however notice that these evolutions are very slight, the index oscillating between 0.94 and 0.95 for a period representing half a century. It means that the inequalities between city sizes are in fact very steady along this period.

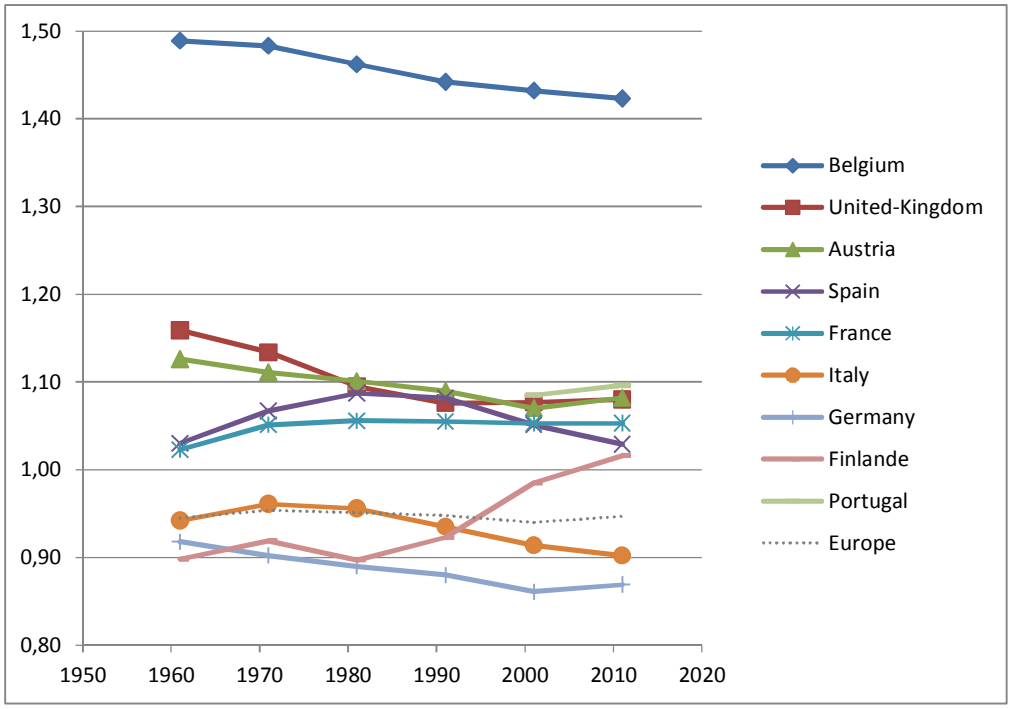
Figure III-11 : Degree of inequality of urban area sizes in Europe, Tradeve-UMZ (1961-2011)



Only countries with a determination coefficient R^2>= 0.96 at each date have been retained: Slovakia, Sweden, Greece, Ireland and the Netherlands were removed, also Hungry and Latvia in 1961, Portugal before 2001. Luxembourg, Slovenia, Cyprus, Malta, Estonia, Lithuania and Lichtenstein were removed, due to the weak number of UMZ.

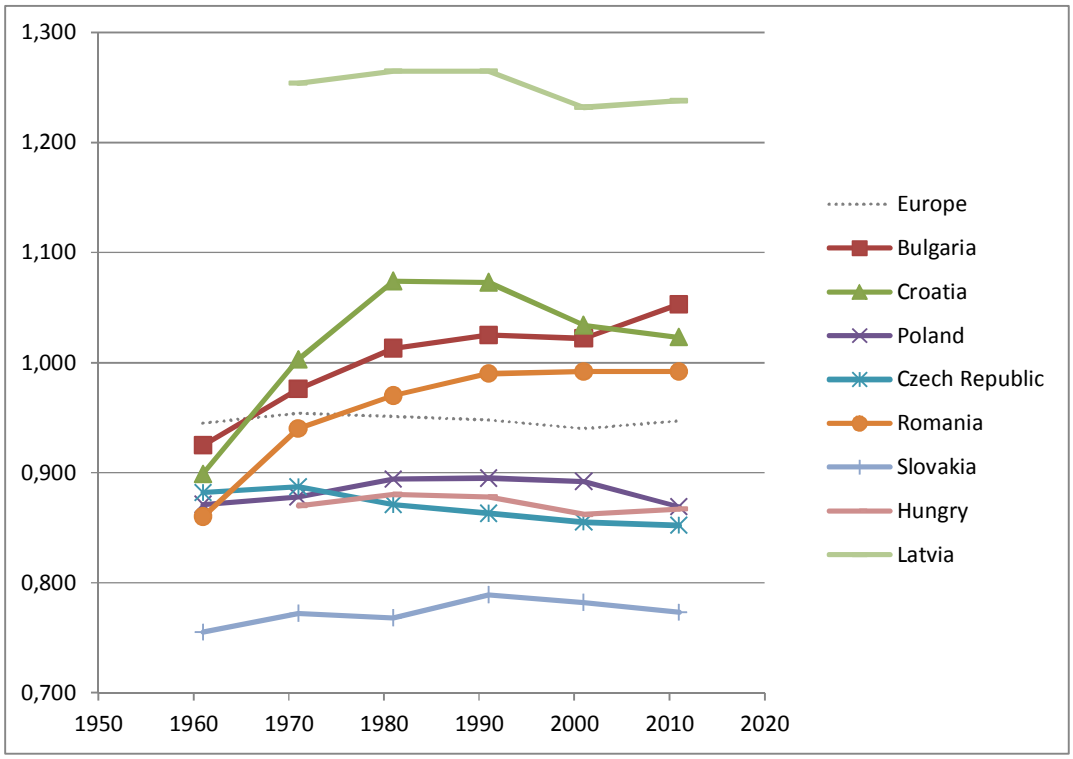
In North-Western, Atlantic and Mediterranean Europe, urban concentration is rather high (Figure III-12), which can be explained by two different reasons. First, urban transition began in the 19th century and large urban areas have registered a relative growth higher than the average one since this period. Secondly, in some countries like Belgium, Netherlands or some regions in United-Kingdom, large conurbations are very frequent. For instance in Belgium, Brussels UMZ has a population of 4,38 million inhabitants as it includes Anvers. We can also notice that the urban concentration is generally decreasing, probably because the outer rings populated with commuters are not taken into account in the Tradeve definition of urban areas. With functional urban areas, it would be different and large entities would probably continue to register a higher growth than the average.

Figure III-12 : Degree of inequality in urban area sizes, North-Western, Atlantic and Mediterranean Europe



In Central Europe, urban concentration is generally growing then decreasing, except for Bulgaria and Romania where it is still increasing (Figure III-13).

Figure III-13 : Degree of inequality in urban area sizes, Central Europe

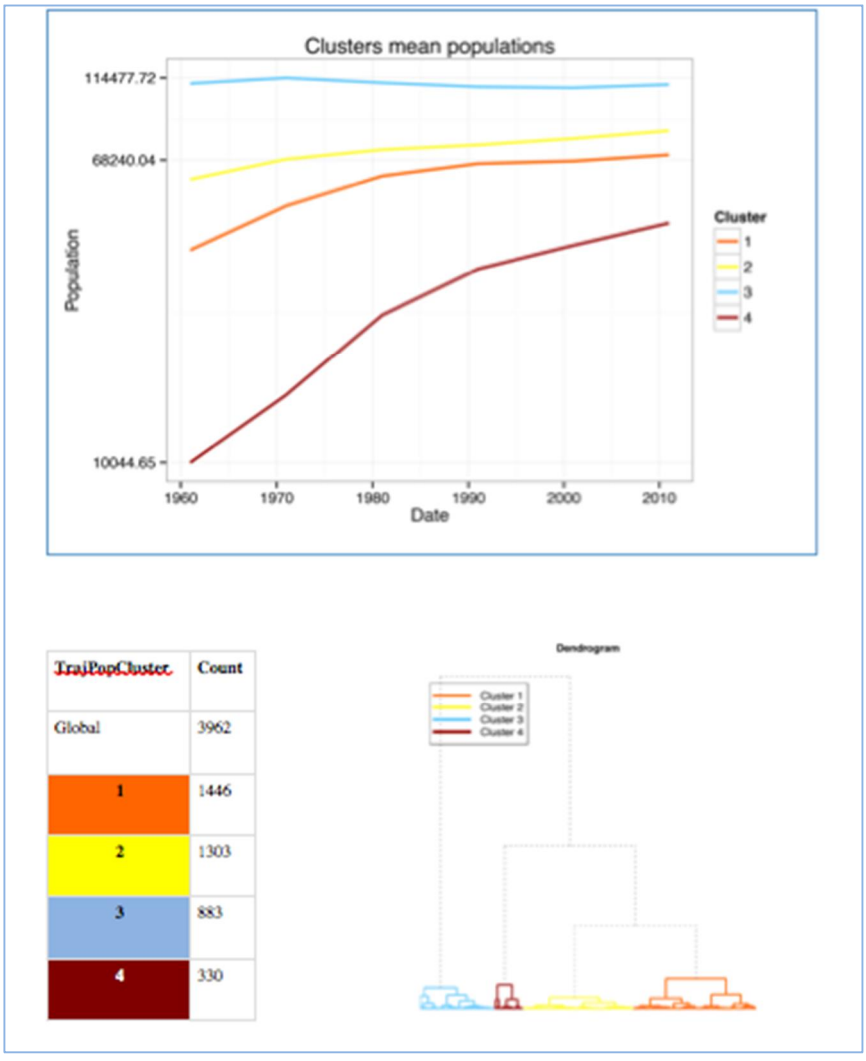


D. Urban trajectories

The harmonized database Tradeve-UMZ is a useful tool to carry out comparative approach at the European level. Using the same morphological definition of urban areas allows us to perform some reliable statistical classifications. In this part we report the main outcomes of a hierarchical cluster analysis performed on demographic trajectories (between 1961 and 2011) of 3962 Tradeve-UMZ[5].

In order to conduct these data explorations, we applied the Ward method (which tends to minimize intra-class variance and to maximize inter-class variance) on a matrix (using Chi-2 distance), which was resulting of a correspondence analysis on the temporal population table. This methodology is convenient because it highlights the urban trajectory similarities and it understates stock effects.

Figure III-14: Hierarchical cluster analysis on trajectories of Trdeve-UMZ (1961-2011)

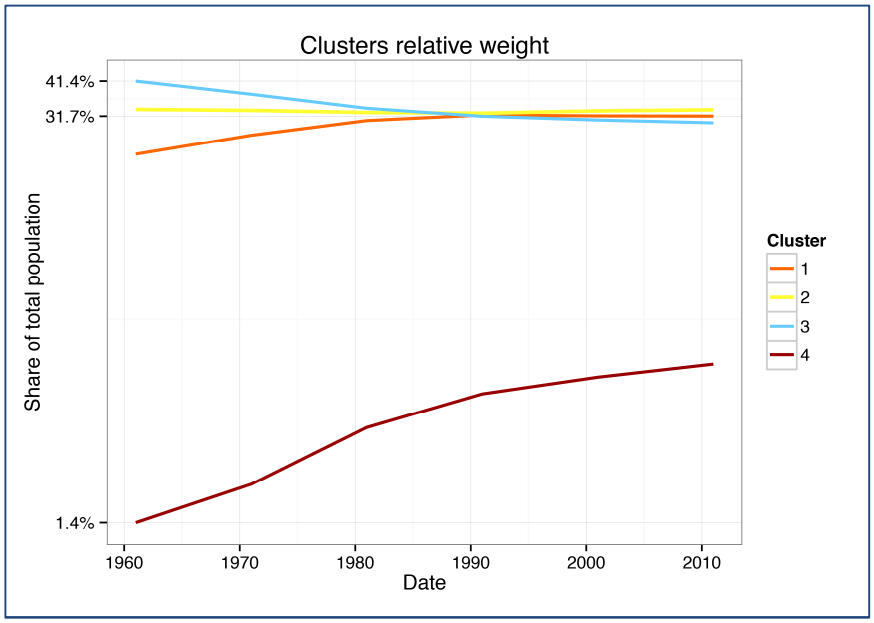


[5] In order to avoid blanks in the database, we had to remove 20 small UMZ that had merged into larger agglomerations during the period 1961-2011 to execute the hierarchical cluster analysis.

We can identify four main clusters[6] (Figure III-14). More than 60% of European UMZs show an urban trajectory similar to Clusters 1 and 2: a certain growth of population during the whole period with a slight slowdown since 1991. Clusters 3 and 4 describe interesting trends. ñCluster 3ò (representing more than 20% of all the UMZs) aggregates stagnation and decay profiles and includes some large urban areas (explaining the high value of the mean). ñCluster 4ò is the smaller one (only 330 UMZs) and it shows a strong population growth profile.

Taking a look at the clusters relative weight (Figure III-15) reveals that ñCluster 4ò is a very specific one, concerning an important share of small and medium sized urban areas.

Figure III-15: Relative weight of the four clusters

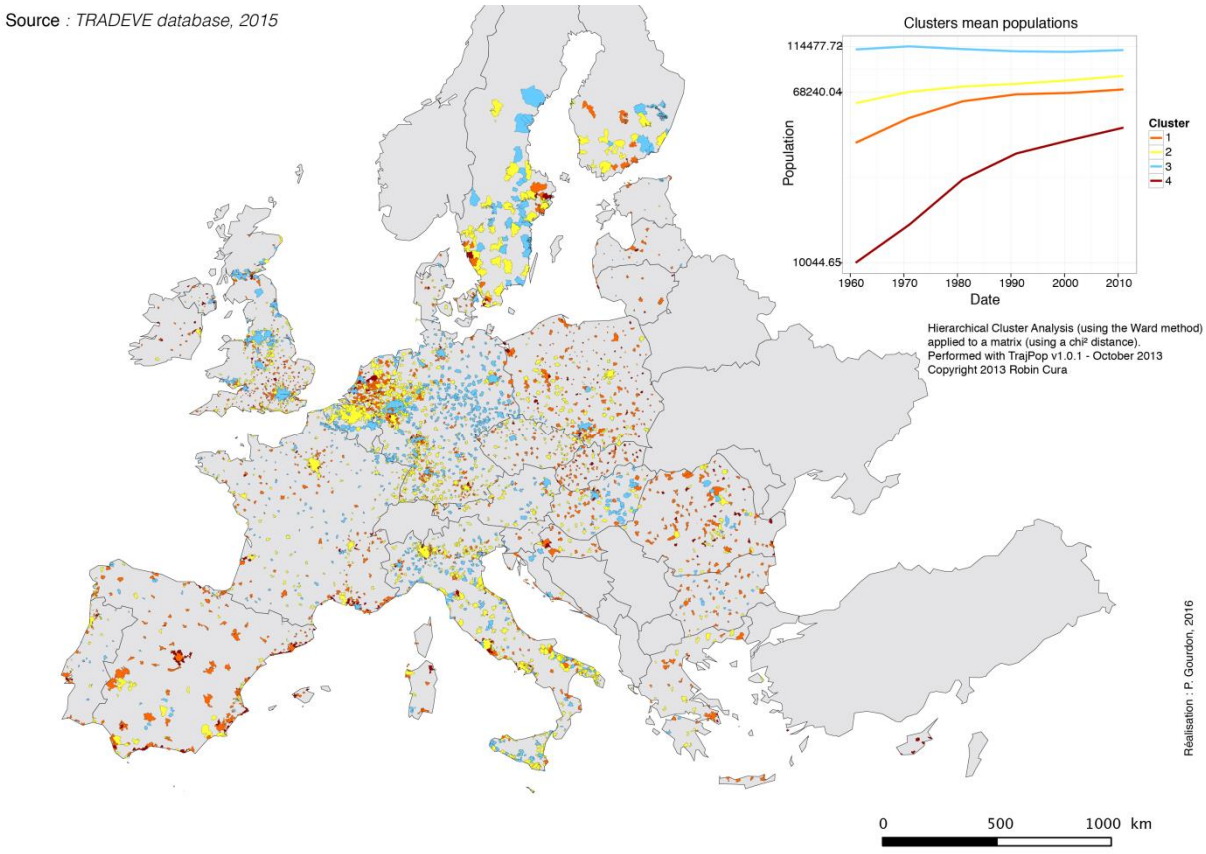


Following this first exploration, we provide three cartographic representations of the previous clustering.

This first map (Figure III-16) shows Tradeve-UMZ envelops and the cluster typology. This kind of representation is useful to see trends in highly urbanized areas such as Belgium, Germany and Netherlands for example.

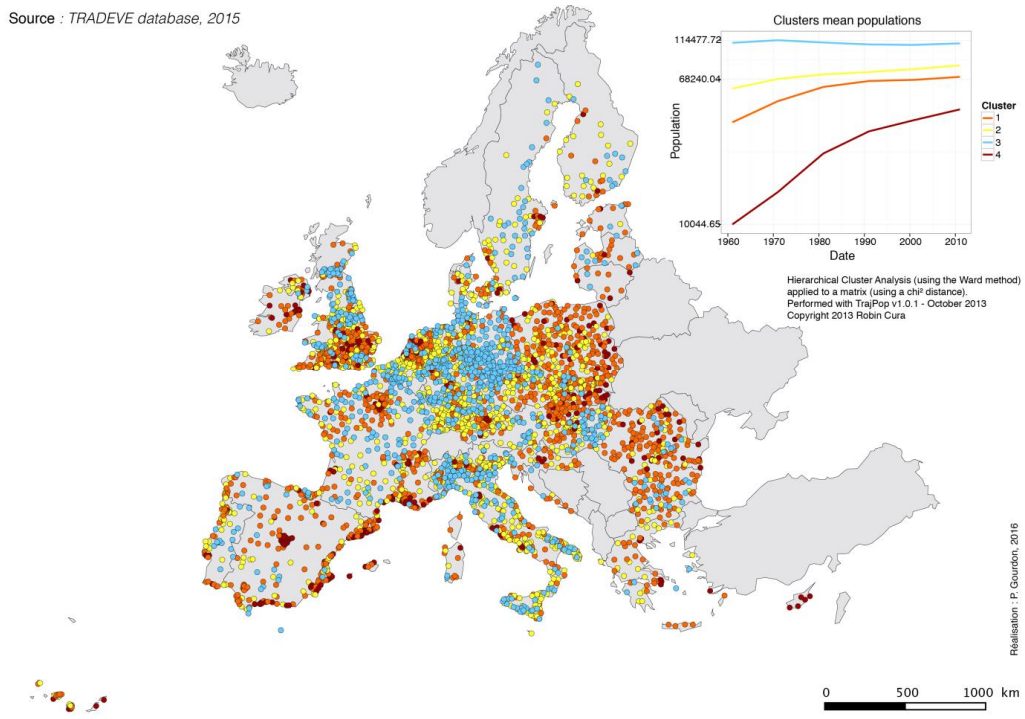
[6] We have set up the hierarchical cluster analysis in 4 clusters using both dendrogram (Figure III-14) and bar plots about inertia explained (Annex VIII.F). Bar plots indicate that it is relevant to choose 3 or 4 nodes (meaning 4 or 5 clusters), but the dendrogram shows that Cluster 1 will be divided if we choose 5 clusters, bringing no relevant profile.

Figure III-16: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban surfaces



The second representation (Figure III-17) doesnôt take into account size and population of urban areas. It is convenient to identify spatial patterns and sizes of the four clusters. We can clearly see the East/West opposition with an important demographic dynamism for the eastern countries (Poland/ Czech Republic/ Romania/ Bulgaria) and a relative strong decay/stagnation patterns on former industrial western countries (Germany/ Northern Italy/ Eastern France). We can also identify a higher concentration of ñCluster 4 UMZsò (strong growth) located on the Mediterranean coastline (reflecting the ñlittoralizationò process).

Figure III-17: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban patterns



The third representation (Figure III-18) is a classic one. We have used proportional circles to show size effects of demographic trajectories. We can identify the same patterns than with Figure III-17, but in addition we clearly see a North/South opposition with a strong decay/stagnation pattern in the Northern Europe (partly due to the aging population). Furthermore, we can notice that most of Cluster 4 small urban areas (strong demographic growth profiles) are located around large urban areas, reflecting some ñmetropolizationñ processes in Western Europe.

Figure III-18: Demographic trajectories of Tradeve-UMZ (1961-2011), urban populations

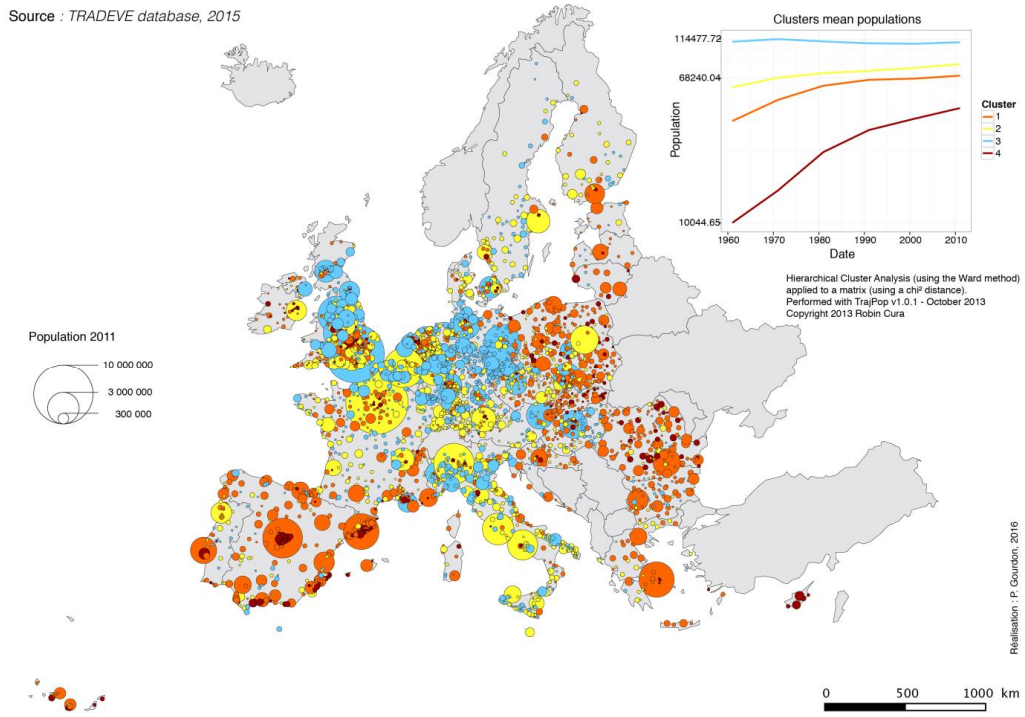


Tableau III-1 and Tableau III-2 give the results by country. Red boxes indicate an overrepresentation of UMZ of clusters 3 or 4 (> Global mean + 0,5 Sd) and yellow boxes indicate an under-representation of UMZs of clusters 3 or 4 (< Global mean ï 0,5 Sd). Apart from pointing out very small countries, these tables confirm some trends that we have seen on maps: for example, demographical trends of Irish and Spanish UMZs reflecting a more general population growth in these countries, and also the strong pattern of decay and stagnation for German UMZs.

Tableau III-1: Hierarchical Cluster Analysis outcomes by country (count)

Clusters / Country	1	2	3	4	Total
AT	11	22	18	1	**52**
BE	4	29	14		**47**
BG	42	10	17		**69**
CH			1		**1**
CY				5	**5**
CZ	44	48	13	1	**106**
DE	174	295	287	12	**768**
DK	18	15	11	4	**48**
EE	8	1	3	1	**13**
ES	150	52	22	76	**300**
FI	10	21	9	2	**42**
FR	123	104	114	33	**374**
GR	24	17	4	6	**51**
HR	20	6	3	3	**32**
HU	28	31	37	3	**99**
IE	12	3		10	**25**
IT	126	239	131	22	**518**
LT	7		2	3	**12**
LU		3			**3**
LV	13	1	7	1	**22**
MT		1			**1**
NL	87	57	16	20	**180**
PL	170	86	14	32	**302**
PT	22	24	13	5	**64**
RO	94	25	9	21	**149**
SE	12	36	29	6	**83**
SI	4	3	1		**8**
SK	42	3	1	19	**65**
UK	197	156	94	44	**491**
Total	1442	1288	870	330	**3930**

Tableau III-2: Hierarchical Cluster Analysis outcomes by country (share in percent)

Clusters / Country	1	2	3	4	Total
AT	21,2	42,3	34,6	1,9	**1,3**
BE	8,5	61,7	29,8	0,0	**1,2**
BG	60,9	14,5	24,6	0,0	**1,8**
CH	0,0	0,0	100,0	0,0	**0,0**
CY	0,0	0,0	0,0	100,0	**0,1**
CZ	41,5	45,3	12,3	0,9	**2,7**
DE	22,7	38,4	37,4	1,6	**19,5**
DK	37,5	31,3	22,9	8,3	**1,2**
EE	61,5	7,7	23,1	7,7	**0,3**
ES	50,0	17,3	7,3	25,3	**7,6**
FI	23,8	50,0	21,4	4,8	**1,1**
FR	32,9	27,8	30,5	8,8	**9,5**
GR	47,1	33,3	7,8	11,8	**1,3**
HR	62,5	18,8	9,4	9,4	**0,8**
HU	28,3	31,3	37,4	3,0	**2,5**
IE	48,0	12,0	0,0	40,0	**0,6**
IT	24,3	46,1	25,3	4,2	**13,2**
LT	58,3	0,0	16,7	25,0	**0,3**
LU	0,0	100,0	0,0	0,0	**0,1**
LV	59,1	4,5	31,8	4,5	**0,6**
MT	0,0	100,0	0,0	0,0	**0,0**
NL	48,3	31,7	8,9	11,1	**4,6**
PL	56,3	28,5	4,6	10,6	**7,7**
PT	34,4	37,5	20,3	7,8	**1,6**
RO	63,1	16,8	6,0	14,1	**3,8**
SE	14,5	43,4	34,9	7,2	**2,1**
SI	50,0	37,5	12,5	0,0	**0,2**
SK	64,6	4,6	1,5	29,2	**1,7**
UK	40,1	31,8	19,1	9,0	**12,5**
Total	**36,7**	**32,8**	**22,1**	**8,4**	**100,0**

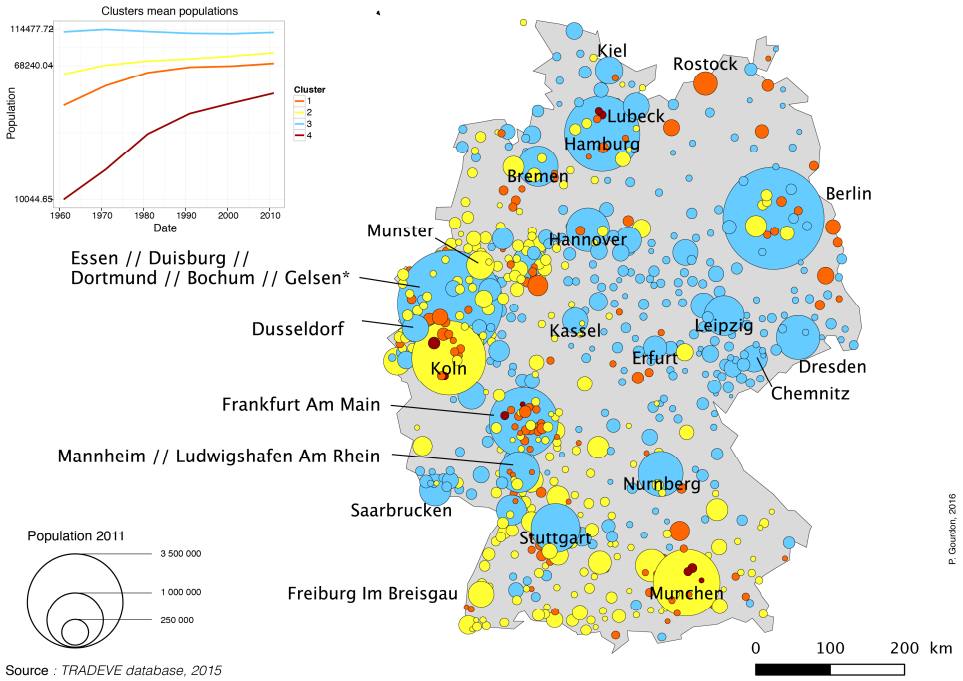
IV. Urban trajectories at national level for selected countries

Hierarchical cluster analysis performed at the European level can be compared to results obtained at a national scale. We selected here a few examples.

A. Germany

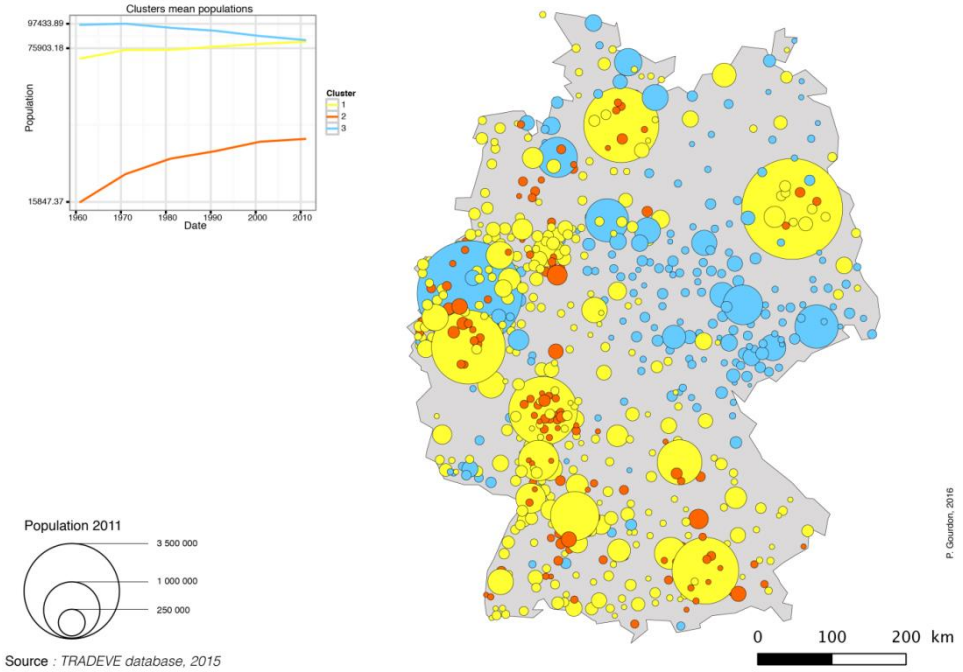
In Germany, we can observe in the clustering at the European level an overrepresentation of ñCluster 3 UMZsò grouping both stagnation and decay profiles (Figure IV-1). The hierarchical cluster analysis performed at the national level only shows a more precise representation with three clusters: decay trends in blue (Cluster 3), stagnation trends in yellow (Cluster 1), light population growth in orange (Cluster 2). Figure IV-2 enlightens the East/West opposition with an obvious decay pattern for urban areas located in Saxony. It also appears that the only growing agglomerations are small and medium sized urban areas located around metropolitan regions and attesting a polycentric urban development.

Figure IV-1: Demographic trajectories of German urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level)



Source : *TRADEVE database, 2015*

Figure IV-2: Demographic trajectories of German urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level)



Source : *TRADEVE database, 2015*

B. Romania

Comparison between the two kinds of classification is very useful to understand Romanian demographic trends. Indeed, the hierarchical cluster analysis at the European scale (Figure IV-3) provides a good summary of growth trends between 1961 and 1991 but it does not adequately take ñpost-1990 situationsò into account. Figure IV-4 presents a more accurate representation of recent demographic trends. We can see that since 1991 and later when the Soviet Union dissolved, urban growth just stopped and a phase of decay started (there are several explanation to this phenomenon, particularly the combination of two factors: a strong emigration to Western Europe and a lower birth rate).

Figure IV-3: Demographic trajectories of Romanian urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level)

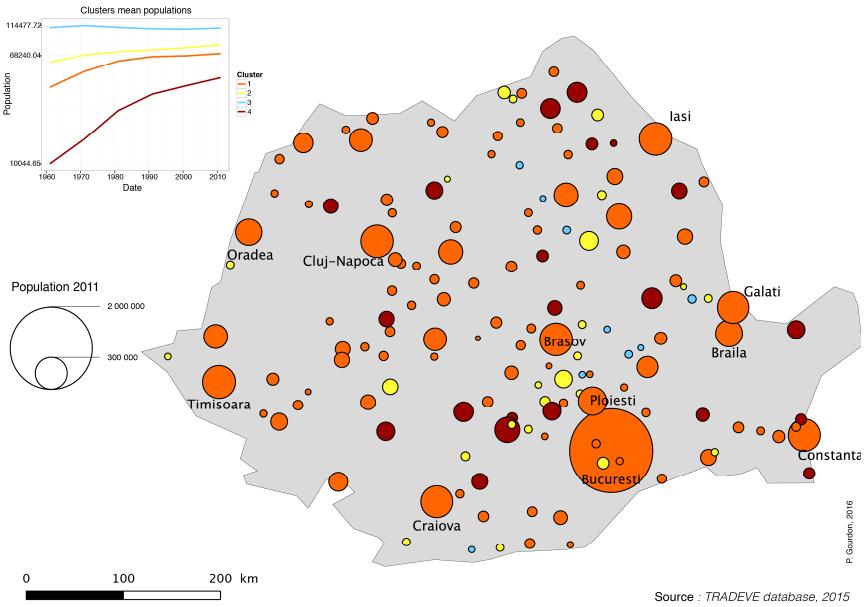
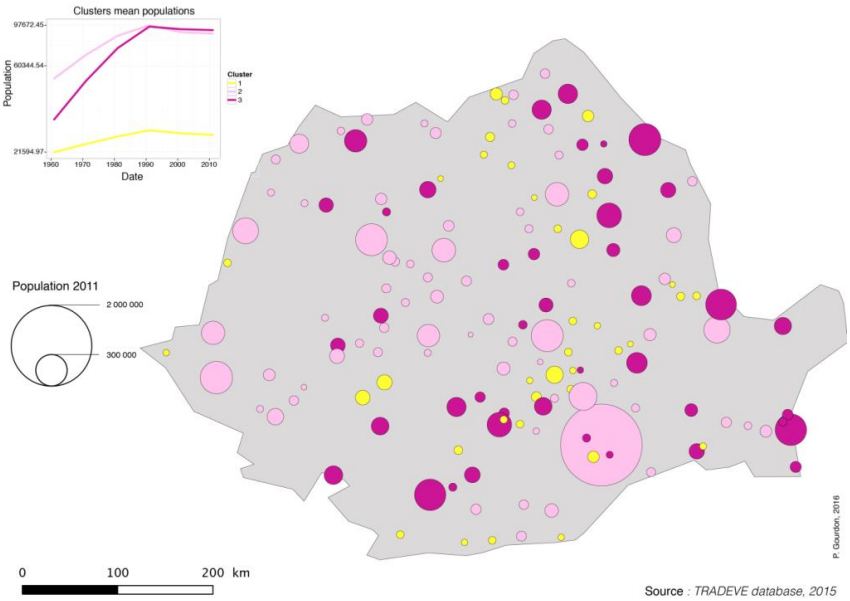


Figure IV-4: Demographic trajectories of Romanian urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level)



C. Spain

Spanish demographic trends show a general population growth pattern. Both clustering at European and Spanish levels present the same trends: a stable population growth during the whole period with a light slowdown in the past decade (Figure IV-5 and Figure IV-6). The latter figure shows that slowing population growth mainly concerns large urban areas. We can also identify urban sprawl patterns around large metropolitan agglomerations because small urban areas next to larger ones are experiencing the strongest growth.

Figure IV-5: Demographic trajectories of Spanish urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level)

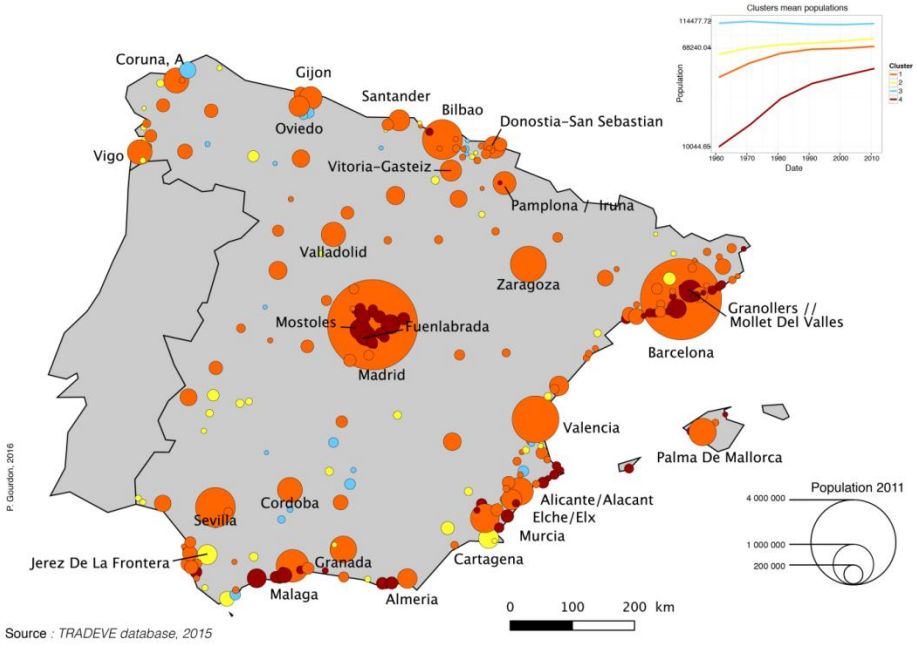
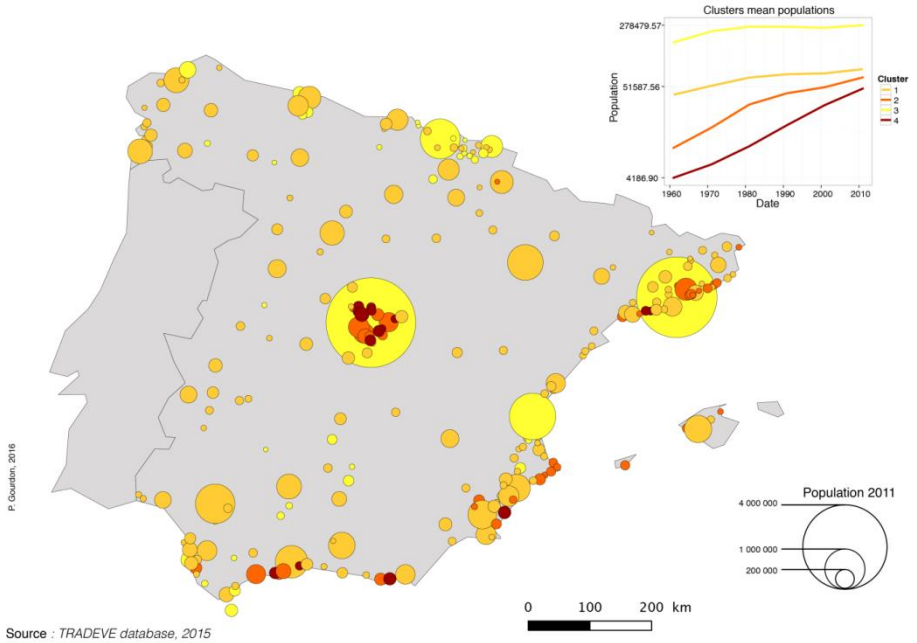


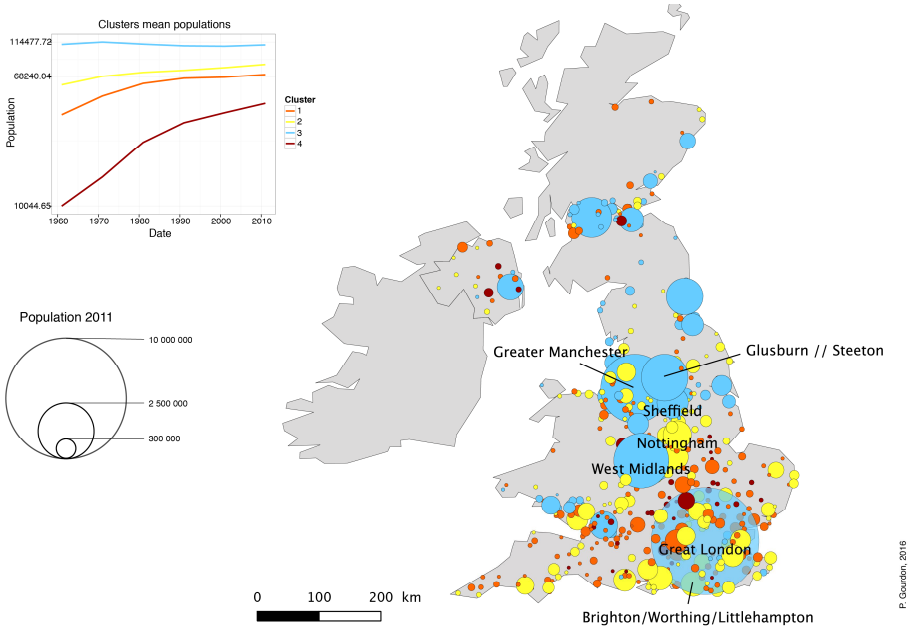
Figure IV-6: Demographic trajectories of Spanish urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level)



D. United Kingdom

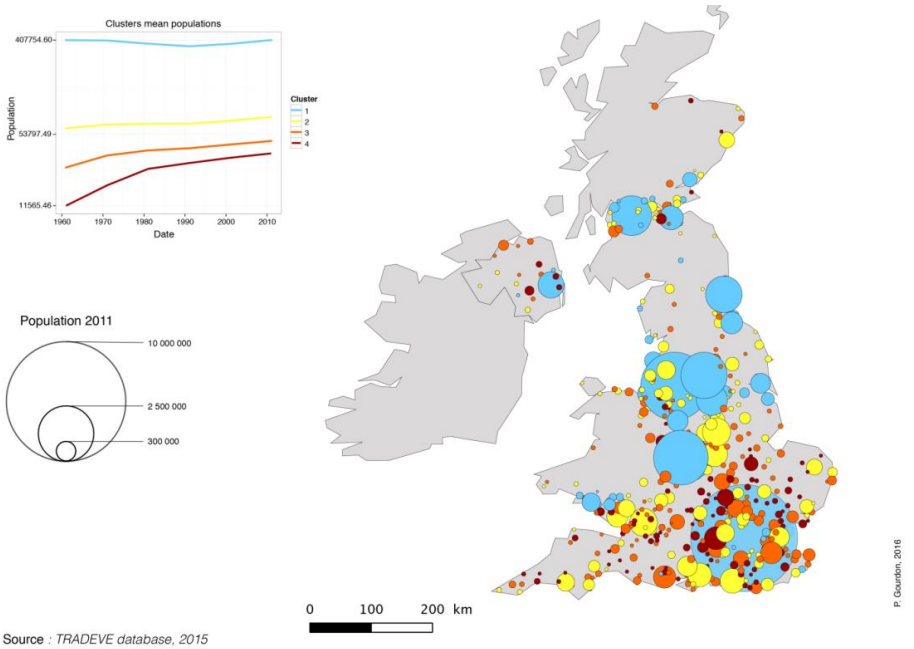
Figure IV-7 and Figure IV-8 almost enlighten the same urban dynamics. The latter shows that ñCluster 1ò (in blue) represents a light decay of population between 1971 and 1991, and a very light regrowth since that date. This trend concerns the large urban areas and it reveals two different things: in the Londonôs case it means that urban growth takes place in outer suburbs and not in the core city, whereas in the North it represents some consequences of the deindustrialization processes.

Figure IV-7: Demographic trajectories of British urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the European level)



Source : *TRADEVE database, 2015*

Figure IV-8: Demographic trajectories of British urban areas (1961-2011) (Hierarchical Cluster Analysis at the national level)



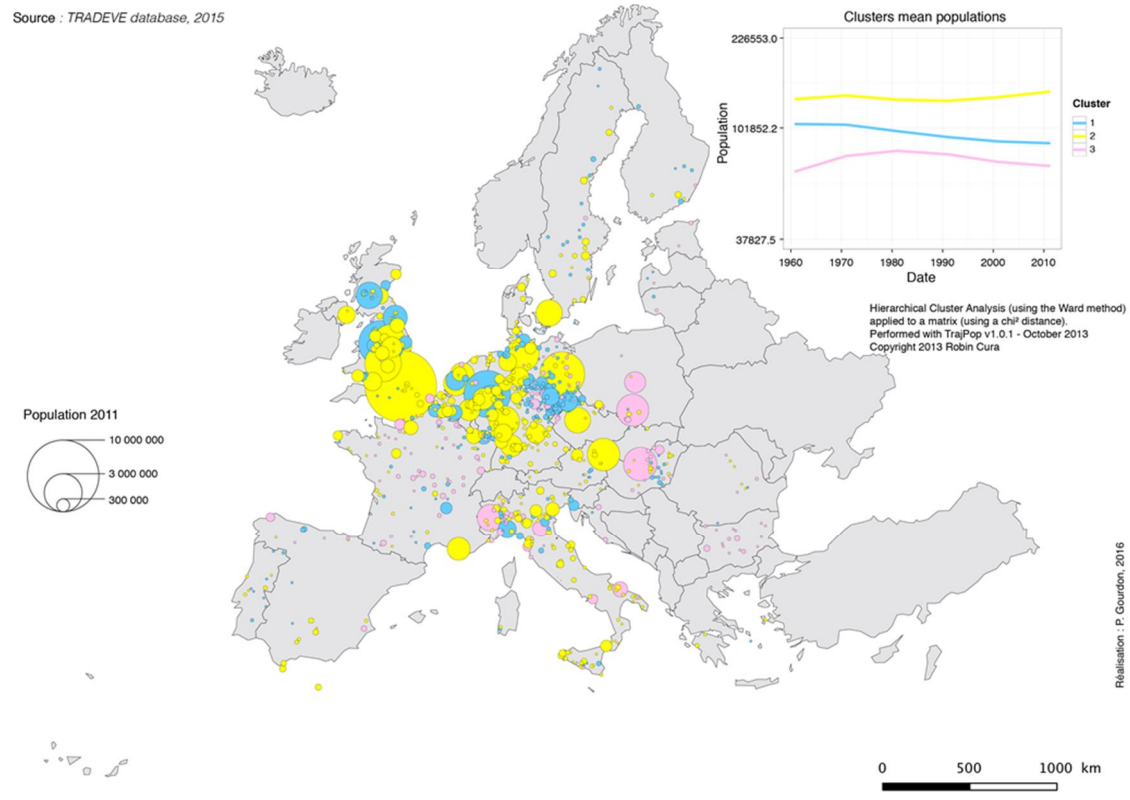
Source : *TRADEVE database, 2015*

V. Focus on Decay and Stagnation Patterns

As seen before, the hierarchical cluster analysis at the European level produces 4 clusters. ñCluster 3ò, gathering stagnation and decay profiles, is particularly interesting (Figure III-14). In order to distinguish different trends, we selected the 883 urban areas that belong to this cluster and we carried out another hierarchical cluster analysis (using the same method)[7]. As result, there are 4 clusters, and we choose to remove one of them (ñCluster 4ò) representing only two Italian urban areas[8] (Figure V-1).

We can identify three main urban trajectories. ñCluster 1ò (blue) represents actual decay trends during the whole period (1961-2011). Relative stagnation profiles, with some slow re-growth since 1991, are represented by ñCluster 2ò (yellow). And finally, ñCluster 3ò (rose) gathers urban areas that have known a certain population growth between 1961 and 1981, following by a phase of decay since 1981.

Figure V-1: Demographic trajectories and population 2011 of the European urban areas characterized by decay or stagnation (1961-2011)



[7] For sure, we can achieve the same result by increasing the number of clusters in the first cluster analysis but it is less readable because dendrogram (Figure III-14) indicates that clusters 1 and 4 will be divided first.
[8] For more details see Annex VIII.G.

VI. Conclusion

We described in this TRADEVE report the different steps that were followed for constructing a harmonized longitudinal database giving delineations and populations of urban areas at the European level (29 countries), from 1961 to 2011 (5 dates). These urban areas are defined by taking into account continuous build-up areas (from Urban Morphological Zones database, produced by EEA and enriched by ESPON Database 2008-2014) and minimal population threshold (2000 inhabitants for building blocks and 10 000 inhabitants for urban areas). Populations come from Historical Population Database (Gloersen et al 2013) with corrections from the TRADEVE project. Our methods give 3946 urban areas in 2011, and 3249 in 1961. We presented in section 2 the different methods that have been used for retropolating UMZ to 1961, by using and correcting for some countries and by populating the 2000 perimeter with 2011 data. In Section 3, we presented different explorations of the resulting database, at the European level, for urban growth, urban hierarchy and demographic trajectories. Section 4 presents results two Hierarchical Cluster Analysis (European level and national level) for a few selected countries: Germany, Spain, Romania and United-Kingdom.

These results are very promising and invite us to invest deeper in two different directions. First by expertizing results at national scale for other countries that those covered by the Tradeve experts, for instance in Scandinavia, Central Europe, Italy, Greece, Portugal, Netherlands etc. Of course, Tradeve-UMZ database does not pretend to replace national databases, that are based on a long historical tradition of census boards and researchers expertize, but to give another point of view, based on a top-down definition applied in the same way in all European countries (at least those for which we have UMZ and Population density grid data). Some people may think that results tend to minimize urbanization process in some countries (for instance in Slovenia), due to the high minimal population level (10 000 inhabitants), but we assume that one of the main interests of Tradeve-UMZ are precisely to give another point of view, in order to complete (and not replace) the national one.

The second direction will consist to invest construction of Functional Urban Areas around Tradeve-UMZ by using methods proposed in ESPON Database 2008-2014 and based on accessibility isochrones (including speed parameters) (see Guérois et al. 2014 and 2016). We are fully aware that working on European urban areas implies to take into account functional perimeters and not only perimeters based on continuous built-up areas. This is a real challenge and we hope that Tradeve-UMZ will be associated in the future to functional urban areas designed around them. But we also want to recall the importance and interest of urban areas database, that allow to work on small entities: if the majority of European inhabitants live in urban areas (58% according to Tradeve-UMZ database in 2001), nearly half live in medium and small size ones, populated by less than 50 000 inhabitants.

VII. References

Bretagnolle A., Delisle F., Mathian H., Vatin G. (2015), « Urbanization of the United States over two centuries: an approach based on a long-term database (1790-2010)ò, in *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 29, issue 15, pp. 850-857.

Bretagnolle A., Guérois M., Le Nechet F., Mathian H., Pavard A. (2016), « La ville à lôéchelle de lôEurope : Apports du couplage et de lôexpertise de bases de données issues de lôimagerie satellitale », *Revue Internationale de Géomatique*.

Bretagnolle A., Guérois M., Mathian H., Pavard A. (2014), *UMZ: a data base now operational for urban studies (M4D improvements)*. Technical report, 30 June 2014, downloadable from ESPON Database website http://database.espon.eu/db2/resource?idCat=31, 33 pages.

Cheshire P. (1995), A new phase of urban development in western Europe? The evidence for the 1980sô. *Urban Studies* 32(7):1045ï 1063.

Dijkstra L., Poelman H. (2012), *Cities in Europe. The new OECD-EC definition*. Regional Focus, RF 01/2012, Regional and Urban Policy, 15 pages.

Gallego F. J. (2010), A Population density grid of the European Union, *Population and Environment*, vol. 31, n°6, pp. 460-473.

Gloersen E., Lüer C. (2013), *Population Data Collection for European Local Administrative Units from 1960 onward*. Final Report ï Data are available on Eurostatôs website: http://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units

Guérois M., Bretagnolle A., Giraud T., Mathian H. (2012), "A new database for the cities of Europe? Urban Morphological Zones (CLC2000) confronted to three national databases of urban agglomerations (Denmark, France Sweden)", *Environment and Planning B*, vol. 39 (3), pages 439-458.

Guérois M., Bretagnolle A., Mathian H., Pavard A. (2014), *Functional Urban Areas (FUA) and European harmonization : A feasibility study from the comparison of two approaches: commuting flows and accessibility isochrones*. Technical report, 30 June 2014, downloadable from ESPON Database website http://database.espon.eu/db2/resource?idCat=31, 36 pages.

Guérois M., Bretagnolle A., Mathian H., Pavard A. (2016, accepted), « Les temps de transport pour délimiter des aires urbaines fonctionnelles ? Une investigation critique à partir de trois métropoles européennes », *Belgeo, Revue Belge de Géographie*, to be published in 2016.

Milego R. (2007), *Urban Morphological Zones, Definition and procedural steps*, Report, Copenhagen: European Environment Agency, European Topic Centre Terrestrial Environment, 9 p.

Turok Ivan, Mykhnenko Vlad (2007), ñThe trajectories of European Cities, 1960-2005ò, in *Cities*, vol. 24 n°3, pp.165-182.

Vandermotten Christian, Vermoesen Frank, De Lannoy Walter, De Corte Stefan (1999), « Villes dœEurope. Cartographie comparative », in *Bulletin du Crédit Communal*, Trimestriel, 53ème année, n°207-208, 407 pages.

VIII. Annexes

A. Historical Population Database: Computing specifications per country

Group 1	Group 2	Group 3
Interpolation realized by National census boards	Interpolation realized by Foresight team	Using other limits than EBM 2012
Austria Belgium Croatia * Estonia Finland France Hungry Lichtenstein Luxembourg Macedonia * Norway Sweden Netherlands Serbia *	Bulgaria Cyprus Czech Republic Germany (according to landers) Island Malta Romania Slovakia Spain	
Specificities		
Italy : data population for 1961-91 have been recalculated according to 1991 limits. For 2000-11, limits are 2012 ones. An estimation has been produced by for the whole period by covering 1991 units with 2012 ones.	***North Ireland***: Data are available in a grid format 1km/1km for 1971-2001. Previous data are available according to the 1851 electoral divisions.	***Poland***: geolocation in 1975 limits of the 1960 and 1970 demographic data. For the following years, minimizing bias induced by limits variations by creating specific base maps.
	Ireland Republic: Fusion of LAU2 (electoral districts) for certain dates due to statistical secret (national census have to diffuse aggregated data for some districts). Data for 1961, 71 and 81 are diffused in different geometries. An estimation has been realized by associating residential address and recent limits.	
	Portugal: high variation of LAU2 limits through time and large number of units→ LAU1 units.	***Lithuania***: LAU1 data, but not in a vector format → digitalization of the limits.
	Slovenia: 1994 reform lead to LAU2 splitting. Former LAU2 delineations have	

	been kept and gave LAU1 → LAU1 units.	
	Denmark: Territorial reform in 2007 (the 276 LAU2 were divided into 2116 parishes). LAU2 populations for years prior to 2007 have been calculated from a spatial interpolation between new LAU2 and parishes (point data).	***United-Kingdom***: high number of local limit changes.
	Greece : Data prior to 1991 were not available in a numeric format. Base map that has been used is a national one.	
	Leetonia and Romania: Territorial reform that lead to LAU2 divisions. For prior dates: aggregation of LAU2.	

* All the demographic data for Serbia, Croatia and Macedonia after 1990 are contested.

** Kosovo is not classified in one of the 3 groups. No specific information.

B. Data Checking of the Historical Population database, per country

Autriche		
Méthode	Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001. Les données ont été calculées dans le découpage géographique de 2012.	
Particularité du RP	De Jure ***	
Dates Recensements	01/06/1951 21/03/1961 12/05/1971 12/05/1081 15/05/1991 15/05/2001	
Calculs effectués par	Statistika Austria	
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée. Utilisation à des fins commerciales interdites. Mention de la source obligatoire : Source: Population censuses 1951-2001 (Volkszählungen 1951 bis 2001).	
Unités dans la base harmonisée	2357 Identifiées par le code commune Statistika Austria.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	2359 2358 2357	
Données nationales	Populations communales 1869 à 2001. Données récupérées sur le site de l'ONS Dans les délimitations 2001. Harmonisées aux délimitations 2012.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un

		nuage de point entre les données du 21/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓✖	Jointure par le code LAU2 avec la couche 2010. 38 LAU2 non jointes (décalage de code).
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Légère différence (inférieur à 15 habitants) pour 2 LAU2.

*** Calcul de population « de jure » : En fonction du lieu officiel de résidence / Calcul de population « de facto » : En fonction du lieu de résidence de fait.

Belgique		
Méthode	Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / **1971** / 1981 / 1991 / 2001. Cas particulier dôAntwerpen / Anvers : les anciens dôistricts dôAnvers Berchem, Borgerhout, Deurne, Ekeren, Hoboken, Merksem et Wilrijk ont été fusionnées avec Antwerpen / Anvers.	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	31/12/1947 31/12/1961 31/12/1970 03/01/1981 01/03/1991 01/10/2001	
Calculs effectués par	Statistics Belgium	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée.	
Unités dans la base harmonisée	589 Identifiées par le code NSI, code communal fourni par statistics belgium.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	589 589 589	
Données nationales	Demande faite le 11 février 2015 Données reçues le 11 février 2015 Populations communales 1831 à 2011. Une partie dans les délimitations 1981 et une seconde partie dans les délimitations 2012. Lôensemble a été harmonisé sur les délimitations 2012.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/12/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure avec les LAU 2001 par COMM_ID. Jointure complète.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Données cohérentes

Croatie		
Méthode	Extra / Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001 / 2011. 10 LAU2 fondées par scission entre 2001 et 2011. Les populations antérieures ont été attribuées au prorata du poids des communes entre 2001 et 2011.	
Particularité du RP	De Facto	
Dates Recensements	31/03/1961 31/03/1971 31/03/1981 31/03/1991 31/03/2001 31/03/2011	
Calculs effectués par	Bureau des statistiques de la Croatie	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. La source doit être mentionnée	
Unités dans la base harmonisée	556 Identifiées par le code national (identique au code LAU2 de la couche 2001).	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	546 → lôécart de 10 communes correspond aux 10 scissions. 556 0	
Données nationales	Demande faite le 16 février 2015 Données reçues le 18 février 2015 Populations communales de 1857 à 2011 Dans les délimitations de 2001. Puis harmonisées dans les délimitations de 2012	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/12/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur le fond 2008. Jointure complète.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓✗	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Trois erreurs importantes constatées : interversion des données entre (sauf pour 2011) : DONJA STUBICA et ņ URMANEC, DRNJE et ņ URņ EVAC. Par ailleurs, les données de (sauf pour 2011) : Ļ AZMA sont attribuées à ņ ULOVAC, DARUVAR sont attribuées à Ļ AZMA,

		DEÇANOVAC sont attribuées à DARUVAR ņ ULOVAC sont attribuées à DEÇANOVAC

Estonie		
Méthode	Extra / Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001 / 2011.	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	15/01/1959 15/01/1970 17/01/1979 12/01/1989 31/03/2000 31/12/2011	
Calculs effectués par	Office statistique estonien	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. La source doit être mentionnée	
Unités dans la base harmonisée	226 Identifiées par le code communal national.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	247 229 226	
Données nationales	Demande faite le 18 février 2015 Données reçues le 2 mars 2015 Populations communales de 1857 à 2001	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 15/01/1959 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire réalisée à partir de la couche LAU2 2010. Jointure complète.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓×	Données cohérentes pour 2000 et 2011. Pour les années antérieures il nôest pas possible de comparer les données sans réaliser un gros travail de données.

Finlande	
Méthode	Extra / Interpolation des données pour obtenir les données au 31 décembre 1960 / 1970 / 1980 / 1990 / 2000 / 2010. Estimation faite pour Langelmaki qui a été divisé entre Jamsa et Orivesi en 2007.
Particularité du RP	De Jure
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 31/12/1980 31/12/1990 31/12/2000 31/12/2010
Calculs effectués par	- Statistics Finland pour les calculs sur les unités de 2008

	- Equipe du projet pour les calculs postérieurs à 2008.	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. La source doit être mentionnée	
Unités dans la base harmonisée	336 Identifiées par le code communal national.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	448 415 342	
Données nationales	Populations communales 1951 à 2013. Demande faite le 23 février 2015 Données reçues le 24 février 2015 Populations communales de 1857 à 2001 Dans les délimitations de 2004 (harmonisées sur les délimitations 2012)	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes impossible, les données dôorigines ne sont pas fournies.
Vérif jointure	✓×	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Différences constatées pour 2 LAU2 recensements 1980-1990 et 2000. Il sôagit des 2 LAU2 pour lesquelles les populations ont été estimées par Statistics Finland dans la mesure où les deux communes sont issues dôune scission après 2007.

France	
Méthode	Interpolation / Extrapolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001. Les données ont été calculées dans le découpage géographique de 2012.
Particularité du RP	De Facto Tous les chiffres de population correspondent à la population dont le lieu de résidence habituel est la municipalité, y compris les personnes vivant dans les communautés, dans les prisons, les personnes sans-abri et les personnes vivant dans un logement mobile («municipale de la population" (2009) et «population sans doubles comptes (1962-1999)).
Dates Recensements	23/03/1962 01/03/1968 20/02/1975 04/03/1982 05/03/1990 08/03/1999 01/01/2010
Calculs effectués par	INSEE
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Mention de la source obligatoire.
Unités dans la base	36571 (pour la métropole)

harmonisée	Identifiées par le code INSEE des communes.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	36565 36589 36570	
Données nationales	Populations communales 1962 à 2011. Dans les délimitations de 2012 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 23/03/1962 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓✖	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓✖	Comparaison des données issues de lôINSEE et des données diffusées dans la base de données européennes : Les données sont identiques. On note toutefois une inversion des populations des 1999 et 2010 pour la commune de Balaruc-le-Vieux

Hongrie		
Méthode	Interpolation / Extrapolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001.	
Particularité du RP	De Facto	
Dates Recensements	01/01/1960 01/01/1970 01/01/1980 01/01/1990 01/02/2001 01/10/2011	
Calculs effectués par	Hungarian Central Statistical Office.	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Mention de la source obligatoire.	
Unités dans la base harmonisée	3176 Identifiées par le code communal. 23 arrondissements de Budapest non présents dans la couche LAU2 2001.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	3135 3167 3152	
Données nationales	Populations communales 1870 à 2011. Dans les délimitations de 2012 Données récupérées par Natalia dans le cadre de sa thèse.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 01/01/1960 et des données calculées du 01/01/1961.

Vérif jointure	✓×	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Données cohérentes. Pas de distinction des arrondissements de Budapest dans la BD Nat.

Lichtenstein		
Méthode	Interpolation / Extrapolation des données pour obtenir les données au 31 décembre 1960 / 1970 / 1980 / 1990 / 2000.	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 31/12/1980 31/12/1990 31/12/2000 31/12/2010	
Calculs effectués par	Amt für Statistik - Landesverwaltung Liechtenstein.	
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée. Mention de la source obligatoire.	
Unités dans la base harmonisée	11 Identifiées par le code LAU2.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	11 11 11	
Données nationales	Populations communales 1960 à 2013. Dans les délimitations de 2012. Données récupérées le 16/03/2015 sur le site de l'ONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes impossible, les données d'origines ne sont pas fournies ;
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2001. Jointure complète.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison des données de la BD Eurostat et des données nationales. Données validées.

Luxembourg	
Méthode	Interpolation pour 1990.
Particularité du RP	De Facto
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 01/01/1981 01/01/1990 01/03/1991 01/01/2001 01/01/2011
Calculs effectués par	Statec Luxembourg. Calcul pour les communes fusionnées entre 2006 et 2012 par l'équipe du projet.

Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Mention de la source obligatoire.	
Unités dans la base harmonisée	106 Identifiées par le code communal national.	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	118 116 116	
Données nationales	Populations communales de 1821 à 2013 Dans les délimitations de 2012 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 01/01/1990 et des données calculées du 01/01/1991.
Vérif jointure	✗	Jointure possible avec aucune des trois couches. Les codes ne correspondent pas.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison entre la série temporelle dôEurostat et la série temporelle nationale. On constate des écarts pour toutes les LAU2 sur les recensements 2001 et 2011. Cela vient du fait que les population au 1er janvier 2001 et 2011 sont des estimations. Les recensements ont correspondent au mois de février.

Macédoine	
Méthode	Interpolation / Extrapolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001.
Particularité du RP	De Facto
Dates Recensements	31/03/1961 31/03/1971 31/03/1981 20/06/1994 31/10/2002 Il existe un recensement de 1991, mais les résultats ont été contestés. Le recensement de 2011 a quant à lui été abandonné. Incohérence entre les chiffres fournis par lôoffice de statistiques pour la commune de Skopje et ceux fournis par toutes les autres sources. La commune a été exclue. Pas dôinterpolation lorsque la population pour le recensement précédant ou suivant est « 0 ».
Calculs effectués par	Calculs effectués par Dusan Djordjevic and Spatial Foresight Source des données : State Statistical Office of the Republic of Macedonia.
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée.
Unités dans la base harmonisée	1775
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008	Pays non représenté. Pays non représenté.

Couche LAU2 2010	Pays non représenté.	
Données nationales	Populations communales de 1948 à 2002 Dans les délimitations de 2012 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	×	Jointure impossible. Pays non renseigné sur les trois couches disponibles
Comparaison Data Nat. / Eurostat	×	246 LAU2 ont des données dupliquées de 2002 à 1994 puis ont des données antérieures sont décalées.

Norvège		
Méthode	Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001. Toutes les données ont été recalculées pour les délimitations de 2012.	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	01/11/1960 01/11/1970 01/11/1980 03/11/1990 03/11/2000 01/01/2011	
Calculs effectués par	Statistics Norway	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée : Sources à mentionner.	
Unités dans la base harmonisée	429	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	434 430 Pays non représenté.	
Données nationales	Populations communales de 1769 à 2011 Dans les délimitations de 2012 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 01/11/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	×	Jointure possible avec aucune des trois couches. Les codes ne correspondent pas.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison des données de la BD Eurostat et des données nationales. Données validées : 7 écarts très faibles sont constatées. Cela vient visiblement de lôagrégation des populations des unités qui ont fusionnées. (les données ont

		certainement été corrigées par lôONS)

Suède		
Méthode	Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001. Toutes les données ont été recalculées pour les délimitations de 2012.	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 31/12/1980 31/12/1990 31/12/2000 31/12/2010 Les données de 1970 sont en partie basées sur des estimations.	
Calculs effectués par	Statistics Sweden	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée : Sources à mentionner.	
Unités dans la base harmonisée	290	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	289 (Uppsala a été scindé en 2. Création de lôunité de Knivsta). Le code dôHeby a été modifié. 290 290	
Données nationales	Populations communales de 1968 à 2013 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	×	Validation non possible. LôONS nôa fourni que les données déjà retropolées.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2010. Jointure complète.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison des données de la BD Eurostat et des données nationales. Données validées.

Pays Bas		
Méthode	Pas de métadonnées	
Particularité du RP	Pas de métadonnées	
Dates Recensements	Pas de métadonnées	
Calculs effectués par	Pas de métadonnées	
Droit dôutilisation	Pas de métadonnées	
Unités dans la base harmonisée	418	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	504 443 431	
Données nationales	Demande faite le 23 février 2015 Données reçues le 24 février 2015 Populations communales de 1857 à 2001	
Vérif data rétropolées Eurostat	×	Validation non possible. LôONS nôa fourni que les données déjà retropolées.

Vérif jointure	✓×	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓×	Données comparables pour les 2 dernières années. Impossible de valider pour les années antérieures. Le pays a connu un grand nombre de réformes administratives (scissions / fusions)

Serbie		
Méthode	Interpolation / extrapolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001.	
Particularité du RP	De Facto	
Dates Recensements	31/03/1961 31/03/1971 31/03/1981 31/03/1991 31/03/2002 01/01/2011	
Calculs effectués par	La compilation des données: Dusan Djordjevic Traitement des données: Spatial Foresight	
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée : Sources à mentionner Source: Statistical Office of the Republic of Serbia	
Unités dans la base harmonisée	166	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	0 0 0	
Données nationales	Populations 1948 à 2011 Demande faite le 18 février 2015 Données reçues le 19 février 2015 Populations communales de 1948 à 2011	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un nuage de point entre les données du 31/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	×	Jointure impossible. Pays non renseigné sur les trois couches disponibles
Comparaison Data Nat. / Eurostat	×	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Plusieurs erreurs importantes : Affectation de la population de Aleksinac à Gad×in Han (pour cause d'erreur de code LAU2). Code identique renseigné pour les deux communes. Attribution des populations de : Baduscnica à Bela Palanka

		Bela Palanka à Dimitrovgrad Dimitrovgrad à Pirot Merosina à Raxanje Pirot à Velika Plana Smederevo à Smederevska planka Doljevac à Merosina

Suisse		
Méthode	Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001. Toutes les données ont été recalculées pour les délimitations de 2012.	
Particularité du RP	De facto (de 1960 à 2000) De Jure (2010)	
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 31/12/1980 31/12/1990 31/12/2000 31/12/2010	
Calculs effectués par	Toutes les données ont été recalculées par lôoffice national de statistique. Sauf quelques exeptions.	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Source: Swiss Federal Statistical Office, except Canton Thurgau, Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau Volkzählung (1960-2000), Statpop (2010)	
Unités dans la base harmonisée	2499	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	2902 2731 0	
Données nationales	Populations communales de 1981 à 2010 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✗	Validation non possible. LôONS nôa fourni que les données déjà retropolées.
Vérif jointure	✓✗	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓✗	Seules les dates de 1990, 2000 et 2010 peuvent être vérifiées. Les ordres de grandeurs sont cohérents. Toutefois les données ne sont pas fournies pour des périmètres constants de LAU2, et le pays a connu de nombreuses modifications au niveau de ses limites administratives. Les données ne peuvent donc être vérifier avec exactitude.

Italie		
Méthode	Pour les années antérieures à 2000, les données ont été estimées à	

	lôaide de superpositions des limites 1991 et 2011 en mettant pour hypothèse que la population est uniformément répartie entre les unités locales. Un biais est donc introduit. Celui-ci est réduit lorsque lôon prend un groupe dôunité.	
Particularité du RP	De facto	
Dates Recensements	15/10/1961 24/10/1971 25/10/1981 20/10/1991 21/10/2001 09/10/2011	
Calculs effectués par	Données calculées par lôoffice national de statistiques (Istat).	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Istat doit être mentionné comme source. Pour les données 1961, 1971, 1981 et 1991 : Popolazione Residente dei Comuni. Censimenti dal 1861 al 1991. Circoscrizione territoriali al 20 ottobre 1991. Istat (1994) Pour les données de 2001 et 2011: Istat website, census 2011 data	
Unités dans la base harmonisée	8092	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	8101 8101 8094	
Données nationales	Populations communales de 1971 à 2011 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 15/10/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓✖	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓✖	Concordance parfaite pour les données 2001 et 2011. Pour les années antérieures il nôest pas possible de vérifier avec exactitude étant donné le grand nombre de modifications des limites administratives.

Bulgarie	
Méthode	Les estimations démographiques pour 01.01.1961, 1.1.1981, 1.1.1991 et le 1.1.2001 ont été interpolées comme suit: 1. Pour les données pour 1/1/1961: à partir des données des recensements 01/12/1956 et 12/01/1965 et à partir des données de base de registre de 31/12/1957 et 31/12/1964 2. Pour les données pour 1/1/1971: à partir des données des recensements 01/12/1965 et 12/02/1975 et à partir des données de base de registre de 31.12.1971

	3. Pour les données pour 1.1.1981: à partir des données des recensements 12/02/1975 et 04/12/1985 et à partir des données de base de registre de 31.12.1980 4. Pour les données pour 1.1.1991: à partir de données du recensement et les données 04.12.1992 pour la croissance naturelle et la migration interne du 31.12.1991 et du 31.12.1990 5. Pour les données pour 1.1.2001: à partir des données du recensement et les données 03.01.2001 pour la croissance naturelle et la migration interne du 31.12.2000 6. Pour les données pour 1.1.2011: à partir des données du recensement et les données 01.02.2011 pour la croissance naturelle et la migration interne du 31.12.2010	
Particularité du RP	De Jure	
Dates Recensements	01/12/1956 12/01/1965 12/02/1975 04/12/1985 04/12/1992 03/01/2001 01/02/2011	
Calculs effectués par		
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Source: National Statistical Institute of Bulgaria	
Unités dans la base harmonisée	4619	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	4618 4623 4619	
Données nationales	Populations communales de 1934 à 2011 Données récupérées par Natalia dans le cadre de sa thèse	
Vérif data rétropolées Eurostat	×	Validation non possible. LôONS nôa fourni que les données déjà retropolées.
Vérif jointure	✓×	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓×	Pas de comparaison possible avec les données sources de la base. Le fichier Excel du pays ne contient que les données rétropolées. Toutefois les ordres de grandeurs sont cohérents

Chypre	
Méthode	Estimation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991 / 2001.
Particularité du RP	De facto
Dates Recensements	11/12/1960 01/04/1973 01/10/1982 01/10/1992 01/10/2001 01/10/2011

	Les données Turques sont entièrement estimées, puisque non présentes dans les recensements. ***1982***: La population de la zone contrôlée par le gouvernement est 512,098. L'estimation de la population totale (corrigé pour la sous-estimation) pour le même recensement est 522,845, mais cette population nôest pas disponible au niveau de LAU2. ***1992***: La population de la zone contrôlée par le gouvernement est 602,025. L'estimation de la population totale (corrigé pour la sous-estimation) pour le même recensement est 615,013, mais cette population nôest pas disponible au niveau de LAU2. ***2001***: La population de la zone contrôlée par le gouvernement est 689,565. L'estimation de la population totale (corrigé pour la sous-estimation) pour le même recensement est 703,529, mais cette population nôest pas disponible au niveau de LAU2. ***2011***: La population de la zone contrôlée par le gouvernement est 840,407. L'estimation de la population totale (corrigé pour la sous-estimation) pour le même recensement est 856,960, mais cette population nôest pas disponible au niveau de LAU2.	
Calculs effectués par		
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Mention de sources obligatoire Source: Statistical Service of Cyprus (CYSTAT)	
Unités dans la base harmonisée	614	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	613 611 615	
Données nationales	Populations communales de 1982 à 2011 Données récupérées sur le site de lôONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 11/12/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓✗	La couche 2010 permet une bonne jointure exceptée pour une LAU2 (fusion après 2011.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison des données de la BD Eurostat et des données nationales. Données validées. (Hors mis côté Turque)

République Tchèque	
Méthode	Toutes les données ont été recalculées dans les délimitations de 2012.
Particularité du RP	De jure (1961 à 2000) De facto (2011)
Dates Recensements	01/03/1961 01/12/1970 01/11/1980 03/03/1991 01/03/2000

	26/03/2011	
Calculs effectués par	Les données ont été recalculées par Czech Statistical Office.	
Droit d'utilisation	Les données peuvent être utilisées à des fins non-commerciales. Les sources à mentionner : (Czech Statistical Office: Historical Lexicon of Czech Municipalities 2005 for the data 1961-2001 and Census 2011)	
Unités dans la base harmonisée	6251	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	6258 6249 6250	
Données nationales	Populations communales de 1950 à 2011 Données récupérées par Natalia dans le cadre de sa thèse.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un nuage de point entre les données du 01/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2010. Jointure parfaite sauf pour une LAU2 qui a été scindée après 2010
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Données cohérentes

Islande		
Méthode	Toutes les données ont été recalculées pour les unités LAU2 2 de 2011. Interpolation des données pour obtenir les données au 1er janvier 1961 / 1971 / 1981 / 1991.	
Particularité du RP	De Jure et De facto (2001 exclusivement)	
Dates Recensements	01/12/1960 01/12/1970 01/12/1980 10/12/1990 01/01/2001 01/01/2011	
Calculs effectués par	Statistics Iceland.	
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée. Mention de la source obligatoire.	
Unités dans la base harmonisée	75	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	0 83 0	
Données nationales	Populations communales de 1901 à 2015 Données récupérées sur le site de l'INS.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un nuage de point entre les données du 01/12/1960

		et des données calculées du 01/01/1961
Vérif jointure	✗	Jointure possible avec aucune des trois couches. Les codes ne correspondent pas + Pays absent sur 2 couches.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓	Comparaison série temporelle Eurostat et série temporelle nationale. Données cohérentes

Malte	
Méthode	***i)*** la liste des chiffres de population pour chaque recensement est notée comme population observée (***ObsLAU_CODEpop***) ***ii)*** calcul du taux national de changement d'un recensement à l'autre: 2005-2011, 1995-2005, etc. par lôéquation ***: NatpopRate = (Natpop2011-Natpop2005) / Natpop2005*** ***iii)*** calcul de la variation pour chaque ville d'un recensement à l'autre : 2005-2011, 1995-2005, etc. par lôéquation ***: ObsRateofChange=(LAU_CODEpop2011-LAU_CODEpop2005)*** ***iv)*** calcul de la variation prévue pour toutes les villes. Ce qui donne la population attendue sur la base du taux national de travail Backwords du dernier recensement. Par lôéquation : ***ExpLAU_CODEpop2005 = (NatpopRate2011 * NatpopRate)*** ***v)*** Les villes qui nôexistaient pas avant le recensement précédent sont identifiées et une équation de flux basée sur : le prochain recensement * Le taux de variation, est calculée (ce calcul permet de connaitre la population des villes nouvelles avant leur désignation officielle). Equation : ***ExpLAU_CODEpop2005 ExpLAU_CODEpop2011 = - (ExpLAU_CODEpop2011 * NatpopRate2005)*** ***vi)*** Lorsque les nouvelles zones sont établies, il est essentiel de calculer la population de la ville mère, il faut donc identifier la ville mère et la ville fille. La situation devient complexe lorsqu'il y a plusieurs villes mères ou filles. Heureusement l'emplacement des villes filles est identifié à partir de cartes, relativement à l'emplacement connu du centre de la ville. Ou vis-à-vis des nouveaux domaines comme dans certains cas : les zones prises pour la nouvelle ville étaient alors plus périphériques et rurales avec peu de zones de population. La méthode employée était de commencer avec les 1: 1 changements: ex: Fontana fille de Rabat Gozo en 1957. La méthode utilisée est de déduire la population prévue de la ville fille de la population observée de la ville de mère comme la population d'origine de la villes qui ne étaient pas impliqués dans le transfert a été maintenu stet afin de garder la population dans leur totalité - équation Fontana final = ObsLAU_CODEpop Rabat - ExpLAU_CODEpop2005 Fontana vii) La méthode a abouti sur un chiffres résiduels pour les années 1957, 1967 et 1985, qui sont des résidus en fonction du taux national contre un taux calculé pour les villes qui subissent les changements.

	Ce résidu a été compensée par la distribution des résidus à travers les villes de perdre la population à de nouvelles villes. Ceci stabilise la population pour que les totaux de recensement pour la prise respective de recensement. M. Craglia, Haining R. et P. Wiles, (Avril 2000), une évaluation comparative des approches à la délinquance urbaine Pattern Analysis, études urbaines. Vol. 37, n ° 4, 711-729, 2000, Université de Glasgow Formosa S., (2007), l'analyse spatiale de l'évolution temporelle de la criminalité: une étude de la criminologie de l'environnement de la criminalité dans les îles maltaises, doctorat non publiée Thèse, Université de Huddersfield, Royaume-Uni Estimations de population pour 01.01.1961, 01.01.1971, 1.1.1981, 1.1.1991, 1.1.2001 et le 1.1.2011 ont été interpolées à partir des données pour 30.11.1957, 26.11.1967, 16.11.1985, 26.11.1995, 27.11.2005 et 20.11.2011 (voir exceptions dans la feuille »des étiquettes de métadonnées»).	
Particularité du RP	De jure	
Dates Recensements	30/11/1957 26/11/1967 16/11/1985 26/11/1995 27/11/2005 20/11/2011	
Calculs effectués par	Données calculées par lôoffice national de statistiques (Istat).	
Droit dôutilisation	Pas de restriction dôutilisation. Les sources doivent être mentionnées : National Statistics Office Malta, (Census publications) for all Years Unit D2: External Cooperation and Communication Unit Directorate D: Resources and Support Services National Statistics Office Lascaris Valletta VLT 2000 Malta catherine.vella@gov.mt Tel: +356 2599 7210 Fax: +356 2599 7205	
Unités dans la base harmonisée	68	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	68 68 68	
Données nationales	Demande faite le 11 Mai 2015 Données reçues le 12 Mai 2015 Populations communales de 1901 à 2011	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 30/11/1957 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée. En

		modifiant le code de la couche LAU2 2001, nous obtenons une jointure parfaite vérifiable par les noms.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✓✗	Concordance parfaite pour les données 2005. Légers écarts pour les données 2011 (vient de l'harminisation). Pour les années antérieures, les données concordent pour les LAU2 n'ayant pas connu de modifications. Pour les autres des estimations ont été réalisées et ne permettent pas une comparaison.

Roumanie		
Méthode	Toutes les données ont été recalculées dans les limites de 2012.	
Particularité du RP	De jure et de Facto (pour 2011 uniquement)	
Dates Recensements	01/06/1959 15/03/1966 01/01/1977 01/01/1990 27/03/2002 20/10/2011	
Calculs effectués par	LIDEEA Romania Les données démographiques étaient manquantes pour certaines unités et ont dû être extrapolées par l'équipe de projet.	
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée. Mention des sources obligatoire. Source: Statistics Romania.	
Unités dans la base harmonisée	3181	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	2939 3169 3180	
Données nationales	Populations communales de 1912 à 1997 Données récupérées par Natalia dans le cadre de sa thèse. Il semble toutefois y avoir de nombreuses incohérences. Demande faite le 11 Mai 2015 pour une base plus propre	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un nuage de point entre les données du 01/06/1959 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✗	Jointure impossible. Le Pays a connu un grand nombre de fusions après 2010 au niveau de ses limites administratives
Comparaison Data Nat. / Eurostat	✗	De nombreuses incohérences dans les données

Slovaquie		
Méthode	Les estimations démographiques pour 01.01.1961, 01.01.1971,	

	1.1.1981, 1.1.1991, 1.1.2001 et le 1.1.2011 ont été interpolées	
Particularité du RP	De jure	
Dates Recensements	01/03/1961 01/12/1970 01/11/1980 03/03/1991 26/05/2001 21/05/2011	
Calculs effectués par	Calcul par Slovak Statistical Office (SSO) Ajustement par lôéquipe du projet.	
Droit dôutilisation	Diffusion autorisée. Mention obligatoire des sources	
Unités dans la base harmonisée	2927	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	2920 2928 2928	
Données nationales	Demande faite le 11 Mai 2015	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 01/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2010. Jointure parfaite sauf pour une LAU2 qui a été fusionnée après 2010
Comparaison Data Nat. / Eurostat	.	Données 2011 correctes

Espagne	
Méthode	Les estimations démographiques pour 1.1.1981, 1.1.1991, 1.1.2001 et le 1.1.2011 ont été interpolées.
Particularité du RP	De facto (de 1960 à 1991). De jure (2001 à 2011)
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 01/03/1981 01/03/1991 01/11/2001 01/11/2011
Calculs effectués par	Données calculées par lôoffice national de statistiques (Istat).
Droit dôutilisation	Conditions INE sur la diffusion des données et l'utilisation sont présentés ci-dessous: INE ne autorise la réutilisation de cette information dont la source d'origine est l'INE lui-même, et toujours dans les conditions générales suivantes: - Dénaturer le sens de l'information est expressément interdite. - La source de l'information cible réutilisé doit être cité. Cette citation peut être effectuée comme suit: Source: site INE: www.ine.es

	- Il faut mentionner la date de la dernière mise à jour de l'information de cible de ré-utilisée, tant qu'elle est inclus dans le texte original. - Il ne peut pas être indiqué, implicite ou suggéré que l'INE participe, sponsors ou soutient la réutilisation réalisée avec l'information. - L'INE ne pourra être tenu responsable de l'utilisation faite de l'information par les agents de réutilisation. le INE ne saurait être tenue responsable des dommages matériels ou endommager les données, ni pour une éventuelle économique les dommages causés par l'utilisation des informations de ré-utilisé.	
Unités dans la base harmonisée	8116	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	8104 8195 8115	
Données nationales	Données de population de 1900 à 2011 récupérées sur le site de lôONS. Les données sont diffusées pour des périmètres non constants.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/12/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2010. Jointure parfaite sauf pour une LAU2 qui a été scindée après 2010
Comparaison Data Nat. / Eurostat	. ✓	Concordance parfaite pour les 2 dernières années. Pour les années antérieures on note des écarts pour certaines LAU2 qui proviennent des modifications des limites administratives. Les ordres de grandeur sont dans lôensemble cohérents.
Irlande		
Méthode	Les estimations démographiques pour 1.1.1981, 1.1.1991, 1.1.2001 et le 1.1.2011 ont été interpolées.	
Particularité du RP	De facto (de 1960 à 1991). De jure (2001 à 2011)	
Dates Recensements	31/12/1960 31/12/1970 01/03/1981 01/03/1991 01/11/2001 01/11/2011	
Calculs effectués par	Données calculées par lôoffice national de statistiques (Istat).	
Droit dôutilisation		
Unités dans la base harmonisée	3405	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	3440 3441 3441	

Données nationales	Demande faite le 13 Mai 2015 Données reçues le 13 Mai 2015 Populations communales de 1926 à 2011 (pour 1926 à 1991 format PDF non exploitable de façon automatisée)	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/12/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓✗	Aucune des trois couches ne permet une jointure parfaite. Cependant les codes correspondent.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	. ✘	Données cohérentes pour 1991, 2001 et 2011. On note toutefois quelques données inter changées entre les LAU2. Kilkenny No. 1 Urban et Kilkenny No. 2 Urban ➔ Données inversées pour 2011. Arklow No. 1 Urban et Arklow No. 2 Urban ➔ Données inversées pour 2011. St. Mary's (Part Rural) et Whitechurch ➔ Données inversées pour 2011. Sligo East et Sligo West ➔ Données inversées pour 2011. Monaghan Rural et Monaghan Urban ➔ Données inversées pour 2011. Pour les années antérieures, on constate un grand nombre de modification du découpage des districts électoraux ce qui rend la comparaison impossible sans un gros travail de saisi et de calcul. Certaines valeurs semblent toutefois incohérentes.

Portugal	
Méthode	Les estimations démographiques pour 01.01.1961, 01.01.1971, 1.1.1981, 1.1.1991, 1.1.2001 et le 1.1.2011 ont été interpolées. Quelques modifications mineures ont été apportées par lôéquipe du projet. Données historiques exclusivement disponibles au LAU1
Particularité du RP	De Jure (de 1960 à 1970). De Facto (1980 à 2011)
Dates Recensements	15.12.1960, 15.12.1970, 16.03.1981, 15.04.1991, 12.03.2001, 21.03.2011
Calculs effectués par	
Droit dôutilisation	Libre dôutilisation. Sources à mentionner. Sources : Instituto Nacional de Estatística, www.ine.pt

Unités dans la base harmonisée	308 (LAU1) 4260 (LAU2)	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	4037 4260 4260	
Données nationales	Données 1991, 2001 et 2011 récupérées sur le site de lôONS Demande faite le 11 Mai 2015 pour les données antérieures Réponse le 12 Mai 2015. Il nôexiste pas de données mises en forme. Pour les années antérieures, données disponibles en format PDF.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 15/12/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur les couches LAU2 2008 et 2010.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	. ✓	Données cohérentes pour 1991, 2001 et 2011.

Slovénie		
Méthode	Les données ont été calculées sur la base des chiffres de la population à lôéchelle des unités de peuplement quand il y avait des changements dans les frontières entre 1960 et 2011. Les données définitives ont également dû être ajustées car les limites des régions statistiques (et municipalités) ne correspondent pas toujours aux limites administratives.	
Particularité du RP	De facto (de 1961 à 2002). De jure (2011)	
Dates Recensements	31/03/1961 31/03/1971 31/03/1981 31/02/1991 31/03/2002 01/01/2011	
Calculs effectués par		
Droit dôutilisation	Utilisation et diffusion autorisée avec mention des sources. Source: Statistiļni urad Republike Slovenije /Statistical Office of the Republic of Slovenia (SORS°	
Unités dans la base harmonisée	58	
Couche LAU1 2001	58	
Données nationales	Demande faite le 20 février 2015 Données reçues le 23 février 2015 Populations communales 1948 à 2014.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 31/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓×	Les codes présents dans la couche SIG et dans le

		tableur ne permettent pas de jointure correcte. Une jointure par nom est envisageable
Comparaison Data Nat. / Eurostat	×	Données incomparables : Dans lœensemble des écarts de 10 à 1 000 habitants sont constatés + quelques données manquantes.

Danemark	
Méthode	Toutes les données ont été géoréférencées en utilisant des cartes numériques du projet Digdag, géré par le SAXO-Institut, de l'Université de Copenhague. Les populations historiques estimées pour les LAU2 2012 ont été produites par la superposition spatiale fondée sur l'hypothèse que la population serait répartie uniformément dans chaque unité. → les tendances démographiques de chaque LAU2 peuvent être biaisées, mais les données sont fiables lors de l'examen de groupes de LAU2 voisins. ***1981***: données 2763 personnes enregistrées comme «sans lieu permanent de résidence" à Copenhague ont été ajoutées à Holmens sogn, sa population augmente de 2995 à 5758 hab. ***1991***: données 2368 personnes enregistrées comme «sans lieu permanent de résidence" à Copenhague ont été ajoutées à Holmens sogn, sa population augmente de 2354 à 4722 hab. ***2011***: Les données fournies par lôONS contenaient des chiffres de population pour 72 paroisses non identifiées comme des LAU2 dans la couche EBM. La population totale de ces 72 LAU2 est de 60 592 hab. Cette population a été redistribuée aux autres LAU2 appartenant à la même "provsti" (groupe de LAU2, qui correspond à une subdivision des diocèses), proportionnellement à la part de chaque LAU2 dans la population totale "provsti". En outre, 14 159 hab. étaient enregistrés «sans lieu permanent de résidence" à lôéchelle des "provsti". Cette population a été redistribuée dans les LAU2 appartenant à la même "provsti", proportionnellement à la part de chaque LAU2 dans la population total). ***1961 et 1971*** : Interpolation.
Particularité du RP	De facto (de 1960 à 1970). De jure (1981 à 2011)
Dates Recensements	26/09/1960 09/11/1970 01/01/1981 01/01/1991 01/01/2001 01/01/2011
Calculs effectués par	
Droit dôutilisation	Rediffusion des chiffres de population permis, sources doit être mentionné. Rediffusion de SIG-fichiers du projet Digdag soumis à l'autorisation de la SAXO-Institut, l'Université de Copenhague. ***Sources***: Statistics Denmark, data processed with the help of data from the Digdag project (SAXO-Institute, Copenhagen University)
Unités dans la base harmonisée	2116

Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	276 100 2113	
Données nationales	Populations de 1976 à 2013 Données récupérées sur le site de lôoffice national de statistique.	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 26/09/1960 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure correcte avec la couche LAU2 2010 à lôexception de trois LAU2 issues de scissions.
Comparaison Data Nat. / Eurostat	×	Données incomparables. Lôévolution des découpages rend très difficile les comparaisons

Grèce		
Méthode	Les estimations démographiques pour 01.01.1961, 1.1.1981, 1.1.1991 et le 1.1.2001 ont été interpolées. Modification de règles de recensements importante à partir de 2011. Données non comparables.	
Particularité du RP	De Jure et De facto (2011)	
Dates Recensements	19/03/1961 14/03/1971 05/04/1981 17/03/1991 18/03/2001 09/05/2011	
Calculs effectués par	Données calculées par lôoffice national de statistiques (Istat).	
Droit dôutilisation	Rediffusion possible. Mention des sources obligatoire. Source: National Statistical Service of Greece	
Unités dans la base harmonisée	518 (LAU1) et 1034 (LAU2)	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008	1034 1034	
Données nationales	Demande faite le 20 Mai 2015 Données reçues le 28 Mai 2015 Populations communales : 1961 à 2011	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification dôabsence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création dôun nuage de point entre les données du 19/03/1961 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	×	Les codes ne correspondent pas entre les différentes couches
Comparaison Data Nat. / Eurostat	×	Données fournies non comparables + trois premières dates non exploitables sans un gros travail de saisie.

Lettonie		
Méthode	Les estimations démographiques pour 01.01.1961, 01.01.1971, 01.01.1981, 01.01.1991, 01.01.2001 et 01.01.2011 ont été interpolées. Compte tenu du fait que l'année 2012 a été définie comme une base pour les calculs, et en tenant compte des réarrangements importants dans la structure administrative et territoriale de la Lettonie entre 1959-2011, une approche vers l'arrière a été choisi pour recalculer les données de population. En conséquence, les données de population pour chaque recensement ont été calculées pour s'adapter à la nomenclature 2012 sous la forme d'une seule table organisée par années de recensement. La population du pays et des régions a été utilisée pour valider les données de chaque recensement au cours du processus de rétropolation de l'ensemble, afin de s'assurer qu'il n'y a pas de valeurs manquantes et / ou des données qui se chevauchent.	
Particularité du RP	De facto	
Dates Recensements	15.01.1959 15.01.1970 17.01.1979 15.01.1989 31.03.2000 01.03.2011	
Calculs effectués par		
Droit d'utilisation	Diffusion autorisée. Mention des sources obligatoire. Census data: Central Statistical Bureau of the Republic of Latvia (Pop Census dep) Address: Lacplesa street 1, Riga, LV-1301, Latvia / mail: info@csb.gov.lv Archive data on boundary and name changes: State Archives of the Republic of Latvia Address: Bezdeligu Street 1, Riga, LV-1048, Latvia / mail: lva@arhivi.gov.lv	
Unités dans la base harmonisée	119	
Couche LAU2 2001 Couche LAU2 2008 Couche LAU2 2010	558 525 118 (les codes correspondent. Il manque une entité.)	
Données nationales	Données RP 2011 récupérées sur le site de l'ONS. Time Series harmonisée 1990 à 2011 (1er Janvier) sur le site de l'ONS	
Vérif data rétropolées Eurostat	✓	Vérification d'absence de valeurs adhérentes (croisement des populations observées et populations calculées). Exemple : Création d'un nuage de point entre les données du 15/01/1959 et des données calculées du 01/01/1961.
Vérif jointure	✓	Jointure attributaire par code LAU2 réalisée sur la couche LAU2 2010. Jointure parfaite sauf pour une LAU2 qui a été scindée après 2010
Comparaison Data	✓×	Données correctes pour 2011. Pour 1990 et 2000

Nat. / Eurostat		nous ne pouvons que comparer les ordres de grandeur. Les données fournies par lôONS sont retropolées et ne correspondent donc pas aux RP. Pour les années antérieures pas de données exploitables sans un gros travail de saisie.

C. Minimal population threshold experiments

Surface of LAU selected per country

Country	Situation Ref	Threshold 2000		Threshold 5000		Threshold 10000	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	6 921	6 286	91	4 298	62	3 630	52
BE	13 625	13 603	100	13 468	99	12 028	88
BG	6 257	6 096	97	5 960	95	5 753	92
CH	118	86	73	59	50	52	44
CY	592	552	93	501	85	391	66
CZ	7 158	6 617	92	6 216	87	6 083	85
DE	78 434	77 224	98	75 937	97	73 445	94
DK	3 178	3 071	97	2 373	75	1 205	38
EE	657	657	100	657	100	584	89
ES	45 376	44 979	99	44 481	98	43 476	96
FI	48 435	48 435	100	48 435	100	47 789	99
FR	34 441	30 606	89	24 736	72	19 673	57
GB	32 571	31 991	98	26 899	83	17 113	53
GR	8 494	8 494	100	8 406	99	8 105	95
HR	6 571	6 477	99	6 325	96	6 267	95
HU	15 140	14 784	98	14 268	94	13 861	92
IE	1 583	1 312	83	679	43	314	20
IT	60 456	59 706	99	57 264	95	54 037	89
LI	35		0		0		0
LT[9]	1 015	450	44	450	44	450	44
LU	331	331	100	291	88	173	52
LV	1 433	1 433	100	1 332	93	1 318	92
MT	73	73	100	66	91	37	51
ND	1 079	974	90	190	18	20	2
NL	19 751	19 711	100	19 711	100	19 636	99
PL	30 209	30 160	100	30 117	100	29 519	98
PT	4 140	3 866	93	2 989	72	2 250	54
RO	23 446	23 358	100	19 436	83	15 276	65
SE	130 913	130 913	100	130 913	100	130 913	100
SI	586	405	69	346	59	338	58

[9] Il manque la population pour 46 LAU2

SK	4 838	4 526	94	3 907	81	3 809	79
Europe	587 856	577 176	98	550 709	94	517 546	88

Population of LAU selected per country

Country	**Situation Ref**	**Threshold 2000**		**Threshold 5000**		**Threshold 10000**	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	4 022 497	3 938 367	98	3 601 958	90	3 383 764	84
BE	8 320 838	8 311 680	100	8 298 988	100	7 927 066	95
BG	4 724 260	4 715 683	100	4 698 760	99	4 675 785	99
CH	98 670	87 277	88	79 865	81	74 580	76
CY	462 366	466 096	101	448 215	97	412 795	89
CZ	5 519 334	5 466 614	99	5 383 765	98	5 334 932	97
DE	53 428 142	53 329 248	100	52 986 100	99	52 078 487	97
DK	2 965 878	2 938 442	99	2 729 043	92	1 748 678	59
EE	810 958	810 958	100	810 958	100	802 535	99
ES	28 137 291	28 065 387	100	27 948 828	99	27 504 866	98
FI	3 304 314	3 304 314	100	3 304 314	100	3 295 384	100
FR	34 721 552	33 949 190	98	31 793 288	92	28 909 581	83
GB	44 965 574	44 632 937	99	39 969 636	89	26 363 321	59
GR	6 430 514	6 430 514	100	6 409 289	100	6 303 424	98
HR	2 345 666	2 335 987	100	2 312 136	99	2 289 094	98
HU	5 859 675	5 837 340	100	5 765 198	98	5 647 072	96
IE	1 744 212	1 622 193	93	750 808	43	262 776	15
IT	36 997 446	36 767 275	99	35 859 866	97	34 073 535	92
LI	10 957		0		0		0
LT	1 654 144	1643326,9	99	1643326,9	99	1643326,9	99
LU	226 606	226 606	100	219 211	97	179 386	79
LV	1 422 800	1 422 800	100	1 419 491	100	1 412 822	99
MT	219 939	218 143	99	200 429	91	128 641	58
ND	1 020 016	978 605	96	321 373	32	68 084	7
NL	13 277 463	13 266 657	100	13 266 657	100	13 241 536	100
PL	21 307 680	21 281 878	100	21 274 602	100	21 174 936	99
PT	5 291 446	5 167 605	98	4 638 688	88	3 968 500	75
RO	11 244 076	11 226 213	100	11 006 943	98	10 598 631	94
SE	6 296 163	6 296 163	100	6 296 163	100	6 296 163	100
SI	525 823	444 021	84	403 890	77	398 622	76
SK	2 635 679	2 601 064	99	2 519 085	96	2 486 345	94

Europe	309 981	991	307 782 584	99	296 360 873	96	272 684 665	88

Number of LAU selected per country

Country	Situation Ref	Threshold 2000		Threshold 5000		Threshold 10000	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	238	191	80	97	41	64	27
BE	337	336	100	333	99	286	85
BG	90	79	88	72	80	69	77
CH	16	9	56	6	38	5	31
CY	32	25	78	20	63	15	47
CZ	225	158	70	124	55	115	51
DE	1321	1259	95	1157	88	1024	78
DK	391	381	97	323	83	169	43
EE	15	15	100	15	100	14	93
ES	561	536	96	502	89	439	78
FI	56	56	100	56	100	55	98
FR	2491	1944	78	1321	53	883	35
GB	5793	5632	97	4339	75	2129	37
GR	149	149	100	143	96	127	85
HR	48	46	96	39	81	36	75
HU	184	169	92	149	81	133	72
IE	538	441	82	119	22	21	4
IT	1416	1330	94	1076	76	813	57
LI	5		0		0		0
LT	47	12	26	12	26	12	26
LU	15	15	100	13	87	7	47
LV	24	24	100	23	96	22	92
MT	30	29	97	23	77	10	33
ND	313	293	94	59	19	12	4
NL	259	257	99	257	99	254	98
PL	380	377	99	375	99	362	95
PT	536	459	86	313	58	214	40
RO	279	276	99	219	78	156	56
SE	97	97	100	97	100	97	100
SI	88	22	25	9	10	8	9
SK	154	118	77	87	56	82	53
Europe	16128	14735	91	11378	71	7633	47

Total number of agglomeration per country[10]

Country	Situation Ref	Tradeve-UMZ threshold 2000		Tradeve-UMZ threshold 5000		Tradeve-UMZ threshold 10000	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	63	59	94	49	78	49	78
BE	55	54	98	55	100	55	100
BG	70	70	100	70	100	69	99
CH	7	7	100	6	86	5	71
CY	5	5	100	5	100	5	100
CZ	110	110	100	110	100	110	100
DE	787	784	100	781	99	778	99
DK	49	52	106	50	102	46	94
EE	14	14	100	14	100	14	100
ES	306	303	99	302	99	304	99
FI	42	44	105	44	105	44	105
FR	397	385	97	366	92	360	91
GB	483	461	95	366	76	263	54
GR	51	51	100	51	100	52	102
HR	33	32	97	32	97	32	97
HU	101	101	100	100	99	100	99
IE	24	26	108	31	129	17	71
IT	532	519	98	510	96	509	96
LI	1		0		0		0
LT	12	12	100	12	100	12	100
LU	4	4	100	4	100	4	100
LV	23	23	100	23	100	22	96
MT	1	1	100	1	100	3	300
ND	19	16	84	2	11	1	5
NL	184	183	99	183	99	183	99
PL	309	307	99	307	99	307	99
PT	65	64	98	55	85	50	77
RO	151	150	99	147	97	141	93
SE	83	85	102	85	102	85	102
SI	13	9	69	9	69	8	62
SK	69	67	97	66	96	66	96
Europe	4063	3998	98	3836	94	3694	91

D. Minimal density threshold experiments

[10] In case of cross-bordering agglomeration, this agglomeration is counted as many time as it lays upon a different country. This explains some difference with the table computed at the European scale.

Surface of LAU selected per country

Country	Situation Ref	Threshold 150		Threshold 250		Threshold 450		Threshold 650	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	6 921	4 151	60	3417	49	2004	29	1411	20
BE	13 625	13 200	97	11341	83	5927	44	3501	26
BG	6 257	5 531	88	4623	74	3243	52	2514	40
CH	118	81	69	81	69	62	52	40	34
CY	592	574	97	354	60	334	56	254	43
CZ	7 158	6 593	92	6257	87	4509	63	3218	45
DE	78 434	72 863	93	59011	75	39049	50	27607	35
DK	3 178	2 786	88	2316	73	1821	57	1369	43
EE	657	460	70	460	70	460	70	460	70
ES	45 376	30 119	66	21763	48	13516	30	8538	19
FI	48 435	3 095	6	2285	5	1312	3	1109	2
FR	34 441	29 090	84	24694	72	17740	52	13228	38
GB	32 571	29 627	91	26757	82	22766	70	19609	60
GR	8 494	4 924	58	3129	37	1897	22	1341	16
HR	6 571	3 547	54	2327	35	1328	20	1118	17
HU	15 140	8 573	57	6729	44	3720	25	1705	11
IE	1 583	1 199	76	1033	65	690	44	539	34
IT	60 456	52 449	87	38863	64	23296	39	15120	25
LI	35	35	100		0		0		0
LT	1 015	450	44	371,59	37	371,59	37	313,48	31
LU	331	289	87	249,84	76	171,47	52	136,4	41
LV	1 433	1 126	79	933	65	823	57	709	49
MT	73	73	100	73	100	73	100	73	100
ND	1 079	855	79	723	67	533	49	433	40
NL	19 751	17 573	89	13796	70	8485	43	6001	30
PL	30 209	21 653	72	15318	51	11999	40	10733	36
PT	4 140	4 062	98	3341	81	2613	63	2040	49
RO	23 446	11 668	50	8661	37	6458	28	4323	18
SE	130 913	3 695	3	2430	2	1580	1	1196	1
SI	586	537	92	502	86	419	71	340	58
SK	4 838	4 058	84	3358	69	2318	48	1291	27
Europe	587 856	334 936	57	265197	45	179517	31	130269	22

Population of LAU selected per country

Country	Situation Ref	Threshold 150		Threshold 250		Threshold 450		Threshold 650	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	4 022 497	3 754 718	93	3 589 814	89	3 116 441	77	2 809 669	70
BE	8 320 838	8 269 455	99	7 889 084	95	6 065 416	73	4 737 040	57
BG	4 724 260	4 660 148	99	4 491 594	95	4 081 707	86	3 725 977	79
CH	98 670	92 289	94	92 289	94	82 123	83	71 149	72
CY	462 366	470 933	102	428 395	93	421 251	91	374 746	81
CZ	5 519 334	5 475 857	99	5 415 748	98	4 835 045	88	4 159 054	75
DE	53 428 142	52 921 827	99	50 241 965	94	43 755 288	82	37 930 035	71
DK	2 965 878	2 908 841	98	2 812 410	95	2 640 939	89	2 388 193	81
EE	810 958	788 685	97	788 685	97	788 685	97	788 685	97
ES	28 137 291	26 906 952	96	25 245 459	90	22 533 808	80	19 837 352	71
FI	3 304 314	1 759 010	53	1 600 946	48	1 325 052	40	1 204 982	36
FR	34 721 552	34 081 398	98	33 137 282	95	30 703 000	88	28 275 609	81
GB	44 965 574	44 679 573	99	44 185 375	98	43 003 772	96	41 600 349	93
GR	6 430 514	6 047 924	94	5 690 940	88	5 293 953	82	4 991 475	78
HR	2 345 666	2 068 836	88	1 845 636	79	1 502 280	64	1 408 568	60
HU	5 859 675	5 194 686	89	4 865 880	83	3 834 544	65	2 771 259	47
IE	1 744 212	1 695 520	97	1 661 940	95	1 519 151	87	1 428 784	82
IT	36 997 446	36 022 224	97	33 352 773	90	28 231 172	76	23 927 467	65
LI	10 957	10 957	100		0		0		0
LT	1 654 144	1 643 327	99	1625676,81	98	1625676,81	98	1597681,49	97
LU	226 606	220 999	98	213604	94	189 134	83	170 165	75
LV	1 422 800	1 404 696	99	1 371 715	96	1 342 800	94	1 280 766	90
MT	219 939	219 939	100	219 939	100	219 939	100	219 939	100
ND	1 020 016	999 385	98	970 247	95	901 801	88	836 574	82
NL	13 277 463	13 022 641	98	12 279 221	92	10 557 465	80	9 236 951	70
PL	21 307 680	20 414 942	96	19 225 353	90	18 135 128	85	17 440 568	82
PT	5 291 446	5 267 502	100	5 116 188	97	4 838 951	91	4 532 544	86
RO	11 244 076	10 471 035	93	9 914 127	88	9 205 702	82	8 149 970	72
SE	6 296 163	2 642 994	42	2 396 143	38	2 111 444	34	1 906 272	30
SI	525 823	505 380	96	499 004	95	461 083	88	421 503	80
SK	2 635 679	2 563 352	97	2 423 476	92	2 064 361	78	1 531 840	58
Europe	309 991 981	297 186 024	96	283 590 910	91	255 387 112	82	229 755 167	74

Number of LAU selected per country

Country	Situation Ref	Threshold 150		Threshold 250		Threshold 450		Threshold 650	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	238	166	70	124	52	70	29	41	17
BE	337	331	98	294	87	184	55	120	36
BG	90	73	81	60	67	43	48	34	38
CH	16	10	63	10	63	7	44	6	38
CY	32	29	91	22	69	19	59	13	41
CZ	225	178	79	156	69	96	43	64	28
DE	1321	1251	95	1084	82	746	56	518	39
DK	391	373	95	350	90	321	82	285	73
EE	15	13	87	13	87	13	87	13	87
ES	561	490	87	428	76	335	60	256	46
FI	56	18	32	13	23	10	18	8	14
FR	2491	2202	88	1906	77	1456	58	1126	45
GB	5793	5729	99	5633	97	5433	94	5181	89
GR	149	137	92	123	83	108	72	97	65
HR	48	35	73	30	63	12	25	8	17
HU	184	128	70	106	58	66	36	41	22
IE	538	516	96	508	94	481	89	469	87
IT	1416	1344	95	1198	85	927	65	659	47
LI	5	5	100		0		0		0
LT	47	12	26	11	23	11	23	10	21
LU	15	14	93	12	80	9	60	7	47
LV	24	22	92	20	83	19	79	17	71
MT	30	30	100	30	100	30	100	30	100
ND	313	307	98	300	96	275	88	250	80
NL	259	249	96	226	87	177	68	135	52
PL	380	332	87	284	75	245	64	221	58
PT	536	521	97	496	93	437	82	385	72
RO	279	177	63	124	44	87	31	58	21
SE	97	27	28	21	22	17	18	12	12
SI	88	69	78	62	70	36	41	26	30
SK	154	118	77	91	59	64	42	41	27
Europe	16128	14906	92	13735	85	11734	73	10131	63

Total number of agglomeration per country

Country	Situation Ref	Tradeve-UMZ Threshold 150		Tradeve-UMZ Threshold 250		Tradeve-UMZ Threshold 450		Tradeve-UMZ Threshold 650	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
AT	63	49	78	44	70	31	49	22	35
BE	55	54	98	48	87	27	49	22	40
BG	70	67	96	59	84	42	60	33	47
CH	7	7	100	7	100	6	86	5	71
CY	5	5	100	4	80	4	80	4	80
CZ	110	110	100	108	98	81	74	54	49
DE	787	772	98	664	84	439	56	292	37
DK	49	52	106	51	104	48	98	42	86
EE	14	13	93	13	93	13	93	13	93
ES	306	276	90	236	77	177	58	128	42
FI	42	13	31	9	21	6	14	4	10
FR	397	382	96	353	89	301	76	252	63
GB	483	469	97	455	94	428	89	405	84
GR	51	43	84	33	65	22	43	18	35
HR	33	25	76	20	61	8	24	7	21
HU	101	74	73	59	58	29	29	13	13
IE	24	23	96	23	96	18	75	16	67
IT	532	500	94	427	80	292	55	184	35
LI	1	1	100		0		0		0
LT	12	12	100	11	92	11	92	10	83
LU	4	4	100	4	100	4	100	5	125
LV	23	22	96	20	87	19	83	17	74
MT	1	1	100	1	100	1	100	1	100
ND	19	20	105	21	111	19	100	17	89
NL	184	175	95	153	83	112	61	82	45
PL	309	275	89	237	77	205	66	188	61
PT	65	65	100	61	94	52	80	46	71
RO	151	127	84	108	72	84	56	56	37
SE	83	15	18	10	12	8	10	7	8
SI	13	11	85	11	85	10	77	8	62
SK	69	65	94	60	87	44	64	24	35
Europe	4063	3727	92	3310	81	2541	63	1975	49

Source: Historical Population Database 2016.

E. Total and urban Population (Tradeve-UMZ) per country

Total population per country

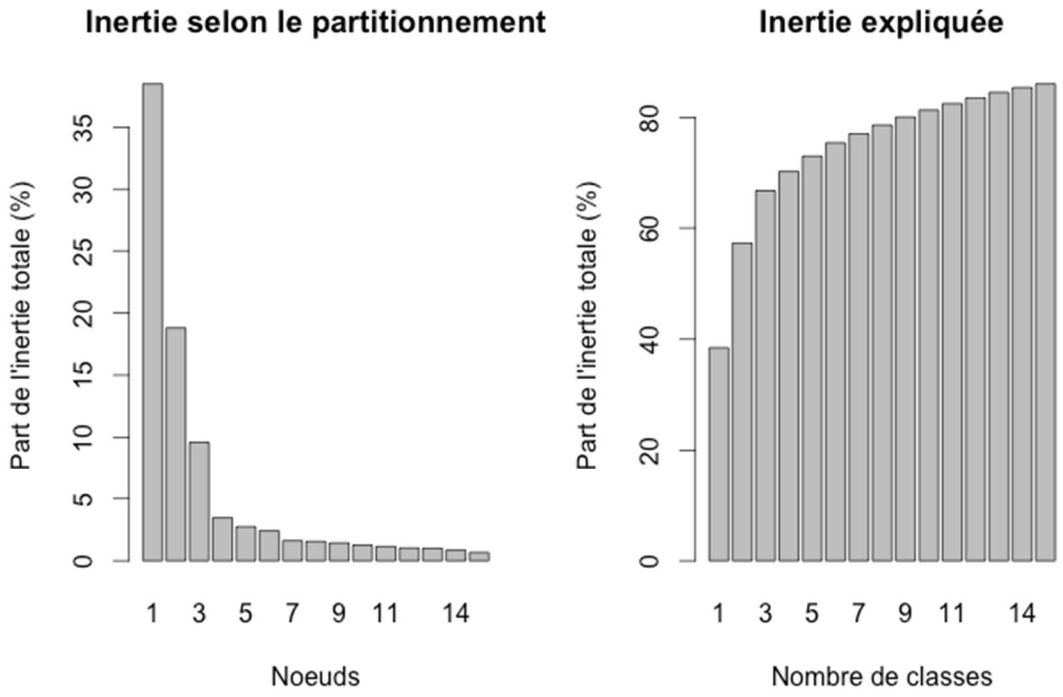
CODE	NAME	POP_1961	POP_1971	POP_1981	POP_1991	POP_2001	POP_2011
AT	Autriche	7 070 019	7 475 179	7 552 110	7 786 165	8 023 416	8 404 252
BE	Belgique	9 135 629	9 650 944	9 844 699	9 976 231	10 272 759	10 951 266
BG	Bulgarie	7 934 183	8 502 861	8 873 763	8 505 842	8 148 746	7 504 868
CY	Chypre	377 302	404 636	483 359	579 762	677 642	823 862
CZ	Rep. Tchèque	9 539 232	9 811 049	10 291 265	10 301 233	10 230 948	10 479 469
DE	Allemagne	73 130 015	78 080 790	78 380 327	79 775 045	82 259 580	81 752 483
DK	Danemark	4 588 070	4 936 442	5 123 989	5 146 469	5 349 212	5 557 201
EE	Estonie	1 216 086	1 361 234	1 477 601	1 529 102	1 365 463	1 298 814
ES	Espagne	30 591 964	33 965 667	37 658 032	39 397 547	40 693 157	46 234 392
FI	Finlande	4 446 454	4 598 337	4 787 778	4 998 478	5 181 115	5 375 276
FR	France (metro.)	46 186 669	51 092 260	54 463 289	57 375 957	59 886 608	64 045 772
GR	Grèce	8 327 000	8 653 975	9 607 254	10 225 824	10 936 521	10 934 114
HR	Croatie	4 155 014	4 417 870	4 595 759	4 779 184	4 443 611	4 288 153
HU	Hongrie	9 981 997	10 329 313	10 670 775	10 335 040	10 197 692	9 952 572
IE	Irlande	2 816 533	2 971 453	3 428 151	3 516 556	3 856 915	4 555 978
IT	Italie	50 420 311	53 773 625	56 326 133	56 684 802	56 924 587	59 227 871
LI	Liechtenstein	16 626	21 350	25 215	29 032	32 863	36 149
LT	Lituanie	2 774 655	3 146 104	3 435 031	3 612 009	3 483 148	3 053 338
LU	Luxembourg	314 889	339 841	364 597	381 517	441 092	511 840
LV	Lettonie	2 116 881	2 365 486	2 532 682	2 612 467	2 353 560	2 074 344
MT	Malte	315 998	315 063	332 161	359 089	390 431	414 250
NL	Pays Bas	11 407 530	12 958 346	14 091 047	14 893 168	15 864 065	16 575 071
PL	Pologne	29 483 255	32 843 710	35 566 299	37 867 698	38 207 986	38 501 195
PT	Portugal	8 914 364	8 765 775	9 804 249	9 864 595	10 343 620	10 556 855
RO	Roumanie	18 285 144	20 029 841	21 939 739	23 070 471	21 816 792	21 427 699
SE	Suède	7 497 976	8 082 239	8 317 937	8 590 630	8 882 792	9 415 570
SI	Slovénie	1 587 676	1 723 524	1 887 562	1 964 112	1 964 049	2 050 188
SK	Slovaquie	4 169 442	4 539 620	5 006 131	5 268 025	5 374 564	5 395 469
UK	Royaume-Uni	52 635 232	55 373 094	55 026 959	54 735 633	58 662 876	63 131 881
UE	Europe	455 983 295	495 143 050	526 952 597	551 985 200	575 518 492	598 050 249

Urban population per country (Tradeve-UMZ)

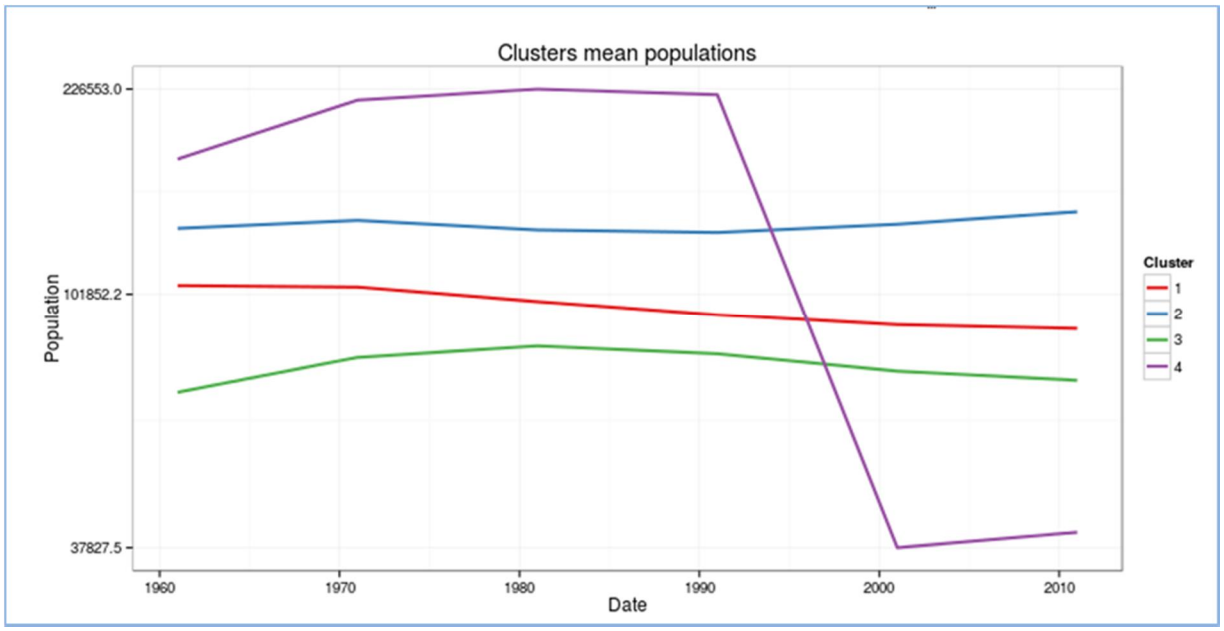
CODE	NAME	POP_URB1961	POP_URB1971	POP_URB1981	POP_URB1991	POP_URB2001	POP_URB2011
AT	Autriche	3 446 350	3 727 734	3 734 220	3858134,89	3 938 362	4 242 674
BE	Belgique	7 422 887	7 913 218	8 052 970	8118918,75	8 311 682	8 859 258
BG	Bulgarie	2 813 520	3 873 845	4 652 244	4759045	4 715 681	4 538 385
CY	Chypre	164 949	210 557	292 146	385917,39	466 096	559 152
CZ	Rep. Tchèque	4 213 465	4 727 265	5 341 415	5582241,23	5 466 613	5 442 546
DE	Allemagne	47 876 463	51 817 046	51 987 744	52826573,57	53 329 244	53 466 847
DK	Danemark	2 470 534	2 762 215	2 780 777	2770630,86	2 938 442	3 086 598
EE	Estonie	572 091	747 408	879 255	929149,36	810 958	773 563
ES	Espagne	15 135 641	20 529 727	25 360 662	27308327,19	28 065 388	31 717 706
FI	Finlande	2 281 590	2 649 394	2 894 223	3057386	3 304 314	3 514 504
FR	France metro.	24 288 777	29 210 496	31 384 330	32818024,26	33 947 168	35 273 107
GR	Grèce	3 655 978	4 656 279	5 607 483	5964553,88	6 430 515	6 643 183
HR	Croatie	1 422 112	1 812 070	2 177 790	2396773,29	2 335 988	2 306 991
HU	Hongrie	4 695 183	5 465 588	6 060 614	6009006,38	5 837 338	5 747 782
IE	Irlande	950 391	1 142 220	1 413 258	1523036,24	1 725 575	1 922 296
IT	Italie	28 817 481	33 627 926	36 084 434	36488831,82	36 767 281	38 071 438
LI	Liechtenstein						
LT	Lituanie	694 591	970 623	1 257 646	1472763,24	1654144,55	1466059,5
LU	Luxembourg	167 485	188 059	201 729	203526,16	226 606	262 208
LV	Lettonie	1 024 949	1 333 314	1 541 776	1619517,16	1 422 799	1 252 386
MT	Malte	180 967	180 268	194 790	206809,09	218 143	222 147
NL	Pays Bas	9 449 614	10 788 543	11 660 481	12366653	13 227 337	13 884 979
PL	Pologne	13 441 588	16 247 177	19 314 543	21405877,92	21 281 873	21 714 914
PT	Portugal	3 285 193	3 701 521	4 604 464	4800384,62	5 187 038	5 379 612
RO	Rouman	5 627 318	7 771 204	10 102	11916178,	11 226	11 064

	ie					394		84		215		207	
SE	Suède	4 914 434		5 583 300		5 707 666		5942091		6 296 163		6 829 277	
SI	Slovénie	287 769		355 902		424 325		443881,41		444 020		469 630	
SK	Slovaquie	1 065 726		1 471 510		2 073 343		2545569,7		2 601 064		2 527 978	
UK	Royaume-Uni	40 953	330	43 610	180	43 599	321	42823017, 79		45 315	859	49 950	748
UE	Europe	230 968	747	266 931	708	289 909	183	300 459	626	308 638	122	321 306	082

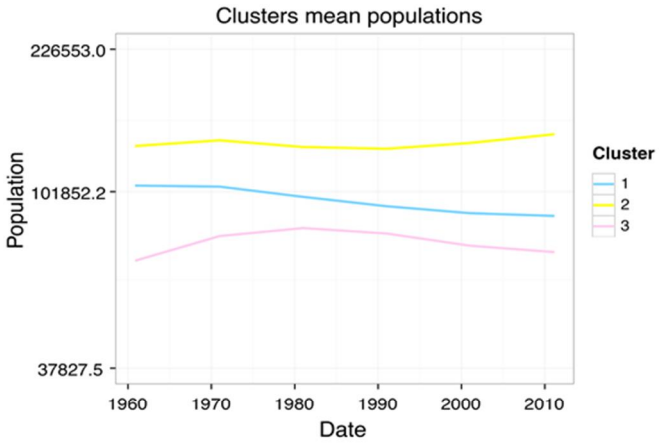
F. Inertia bar plots: How to cut the tree in the hierarchical cluster analysis on urban trajectories at European level



G. Hierarchical Cluster Analysis on Urban Trajectories of European Agglomerations presenting a decay or a stagnation profile



ñCluster 4ò represents only two Italian urban areas (Fiumicino and Statte) and this reflects territorial reforms of the 1990ôs (for example Fiumicino was included in Roma urban area until 1992). We choose not to include ñCluster 4ò in the mapping process.





Clusters	UMZ
1	284
2	416
3	181
Total	**881**