

# INEGALITES DE TAILLES ET INEGALITES DE REVENUS

## dans les villes françaises : analyse multi- et inter-niveaux



**Clémentine Cottineau, Elsa Arcaute, Erez Hatna & Michael Batty.**

Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) | University College London (UCL)

Projet ERC MECHANICITY

“La richesse se concentre d’autant plus dans les villes qu’elles sont peuplées”

- **Economies d’agglomération** (Nouvelle Economie Géographique)
- **Diffusion hiérarchique des innovations** (Robson, Pred, Pumain)
- **Rendements croissants des interactions** (Bettencourt et al.)
- **Intégration productivo-résidentielle des territoires**  
(Davezies)

## Contre-arguments :

- **Effet-capitale et instrumentation** (Bouba-Olga, Grossetti, 2014 ; Briant et al, 2010)
- **Inégalités internes exacerbées** (Sassen, 1991; Eeckhout et al 2014, Floch, 2014)
- **Unités spatiales d'observation** (Melo et al. 2009 ; Briant et al, 2010; Arcaute et al. 2015)

Unité Spatiale	Unités Urbaines	Aires Urbaines	Zones d'emploi	Départements
Effet d'un doublement de taille sur le revenu total en France	?	2% (Paulus, Pumain, 2011)	0% (Bouba-Olga, Grossetti, 2014)	5% (Ciccone, 2002)
			3-7% (Briant al., 2010)	3-7% (Briant al., 2010)

Pour trancher :

## 1. Des **données locales** à agréger

Déclarations des foyers fiscaux par commune et recensements de la population.

> IRCOM, 2012

> INSEE, 2011

## 2. Une définition **multi-** et **inter-**niveaux de la ville

De l'**Unité Urbaine** à l'**Aire Urbaine** et au **Département** de manière systématique

## 3. Des **hypothèses** à tester

1. Les urbains **les plus riches** se concentrent dans les plus grandes villes

Henderson, 1986 ; Bettencourt et al, 2007; Paulus, Pumain, 2011 ; Batty, 2011

2. Les villes les plus grandes sont aussi les plus inégalitaires et concentrent **les plus pauvres**

Sassen, 1991 ; Eeckhout et al, 2014

3. Les urbains **les plus riches** choisissent de vivre dans la partie centrale des plus grandes villes (européennes)

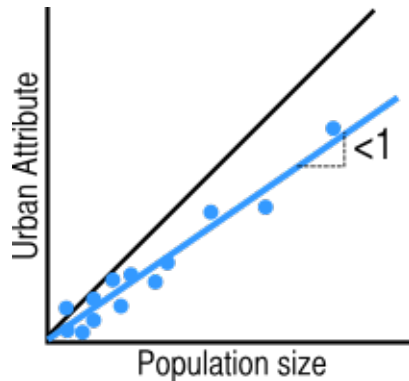
Glaeser et al, 2001

4. Les urbains **les plus pauvres** sont contraints de résider en périphérie des plus grandes villes (e.g. les plus chères)

Dorling, 2014

Régimes de lois d'échelle :  $Y = a * P^\beta$

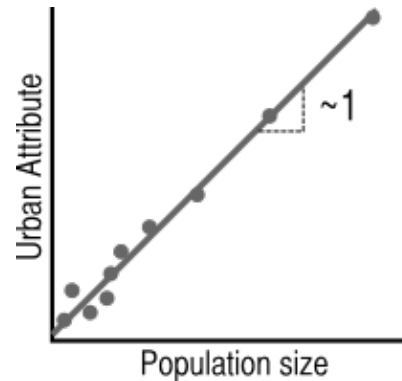
## SOUS-LINEAIRE



$$\beta < 1$$

Concentration relative dans les **petites** villes

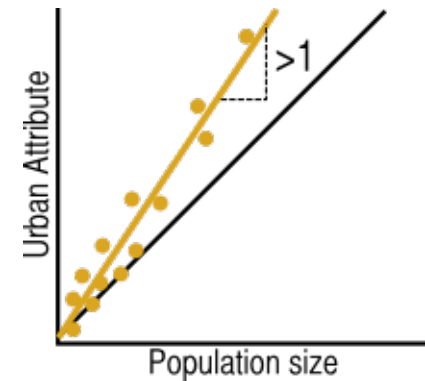
## LINEAIRE



$$\beta \sim 1$$

Distribution **proportionnelle** à la taille des villes

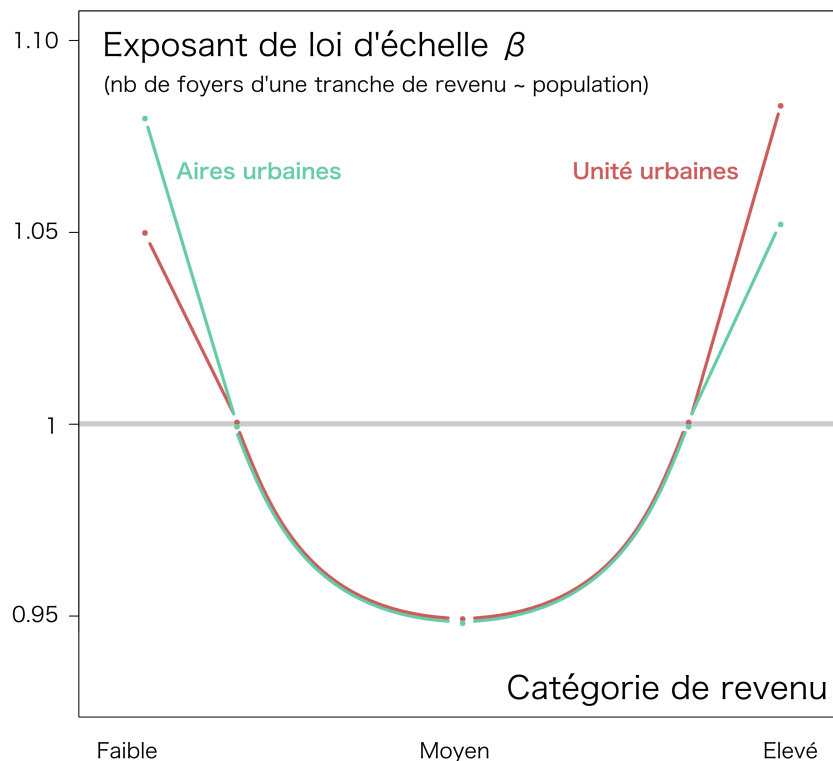
## SUPER-LINEAIRE



$$\beta > 1$$

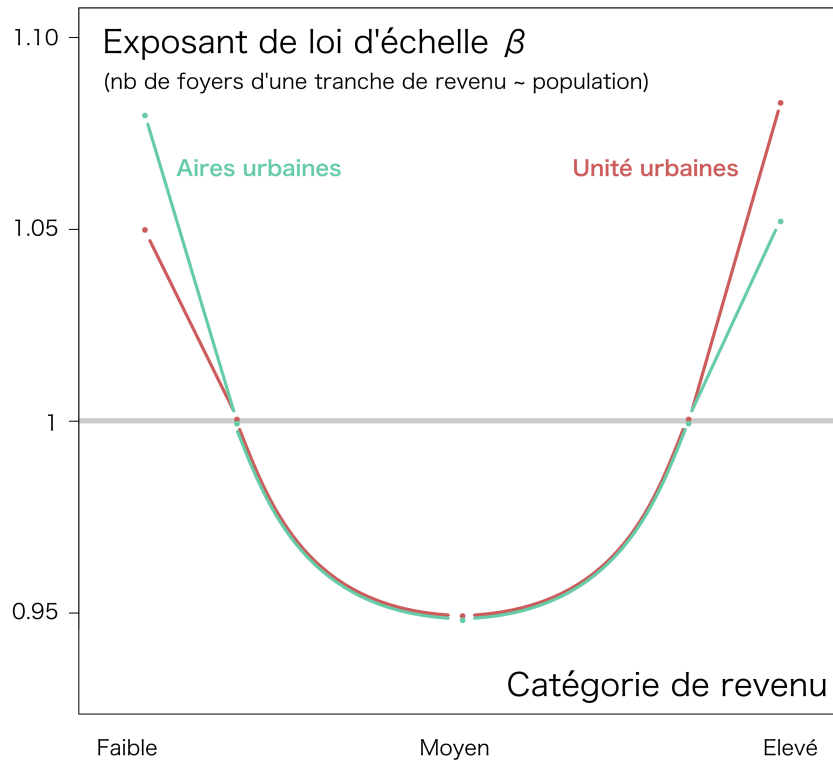
Concentration relative dans les **grandes** villes

## Distribution Théorique

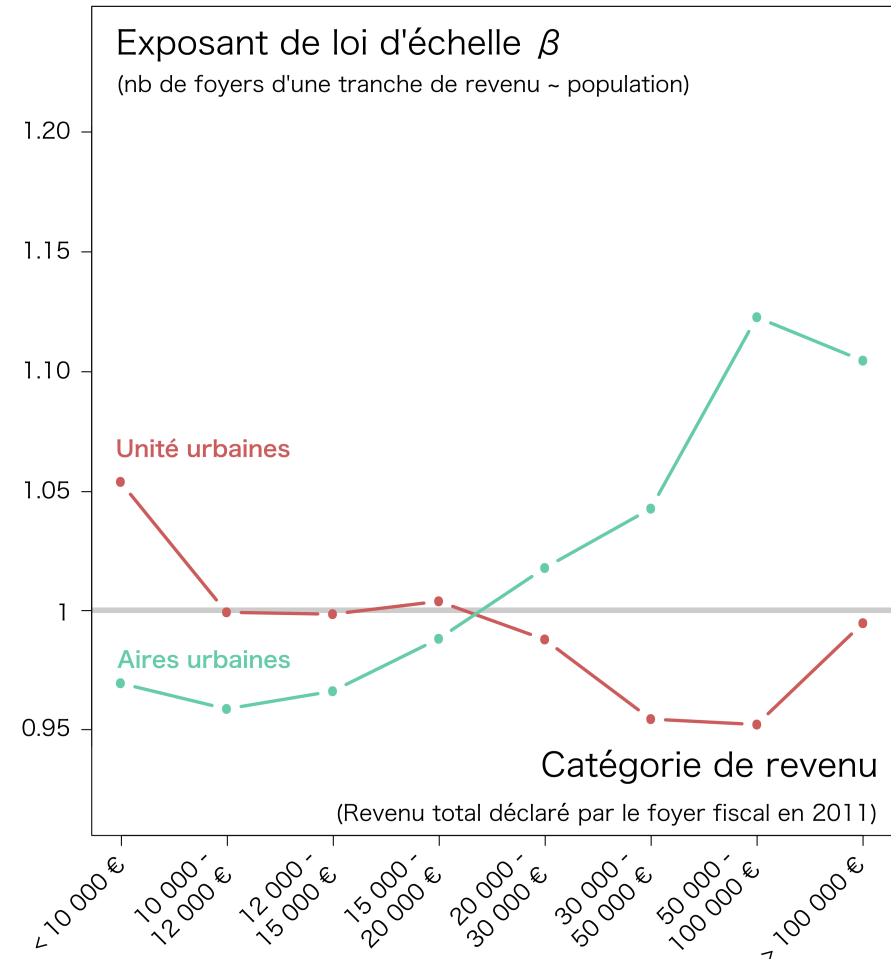


1. Les urbains **les plus riches** se concentrent dans les plus grandes villes
2. Les villes les plus grandes sont aussi les plus inégalitaires et concentrent **les plus pauvres**
3. Les urbains **les plus riches** choisissent de vivre dans la partie centrale des plus grandes villes (européennes)
4. Les urbains **les plus pauvres** sont contraints de résider en périphérie des plus grandes villes (les plus chères)

## Distribution Théorique

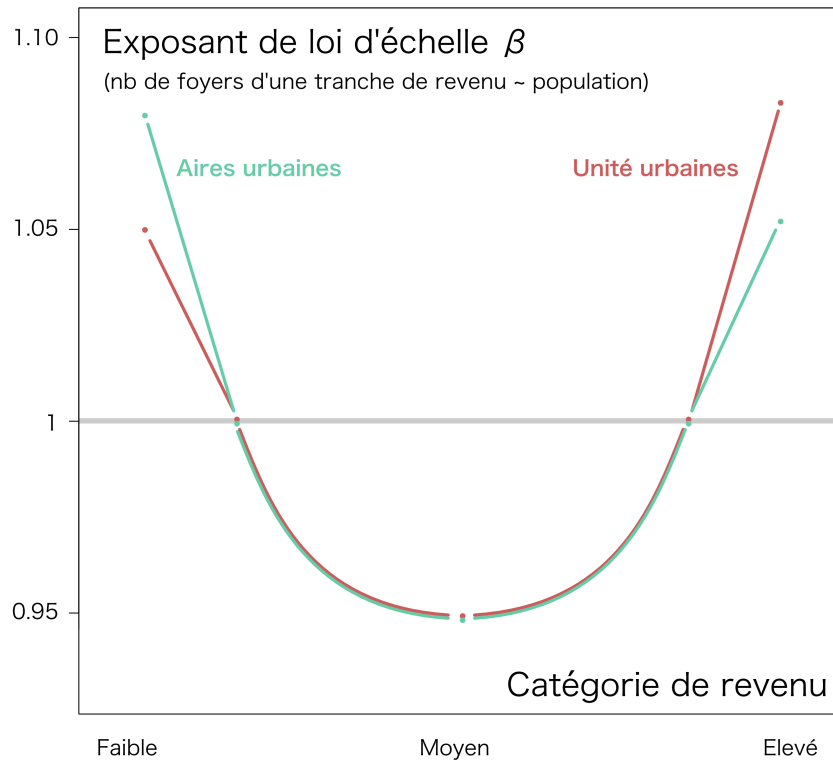


## Distribution Empirique

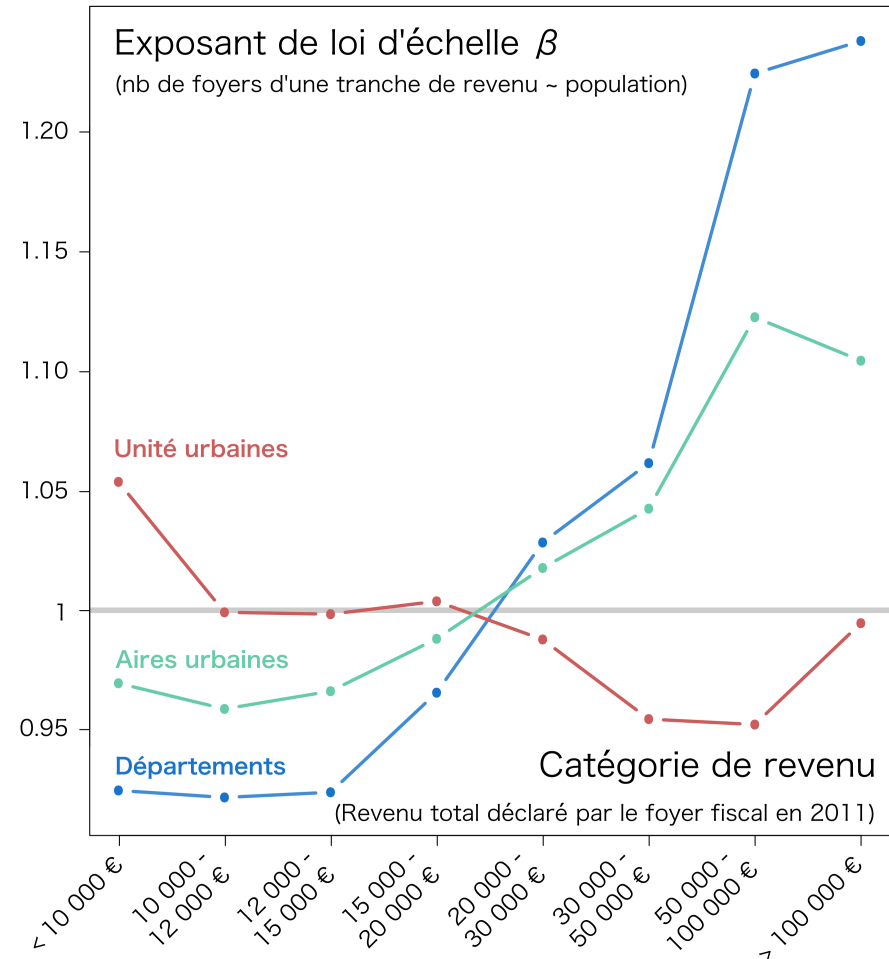




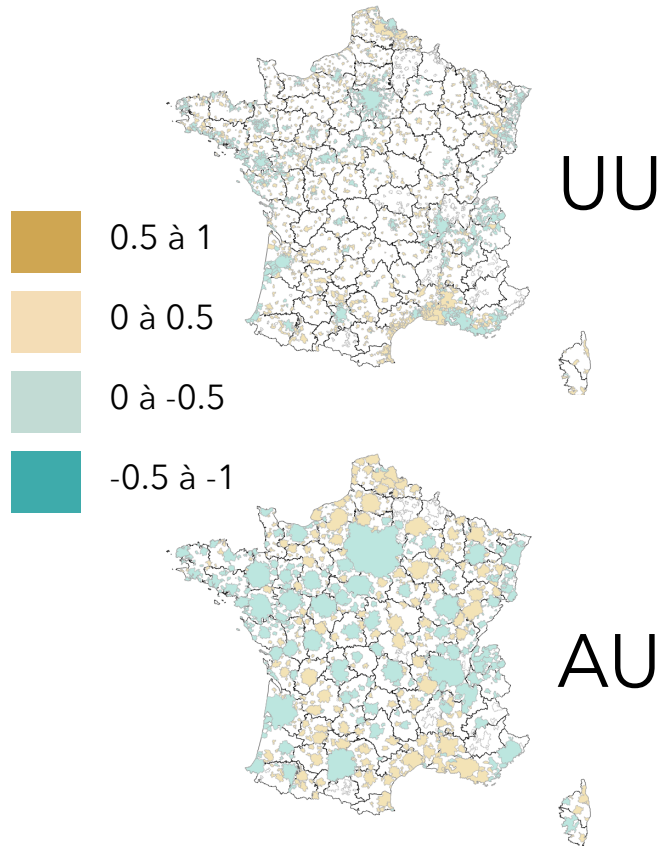
## Distribution Théorique



## Distribution Empirique



## Résidus urbains



## Régressions multiniveaux

Foyers les + pauvres <12000€	Linear Model 1	Multilevel 1	Multilevel 2
$\beta_{UU}$ (standard error)	<b>1.039 ***</b> (0.00588)	<b>1.051 ***</b> (0.004802)	<b>1.063 ***</b> (0.004603)
$\beta_{AU}$ (standard error)			<b>-0.084 ***</b> (0.004067)
NUU	1897	1469	1469
NAU		695	695
R <sup>2</sup>	94.3 %		
LogLik	-203	98	251
Df	3	4	5
Inter-AU share of variance		40.2 %	19.6 %

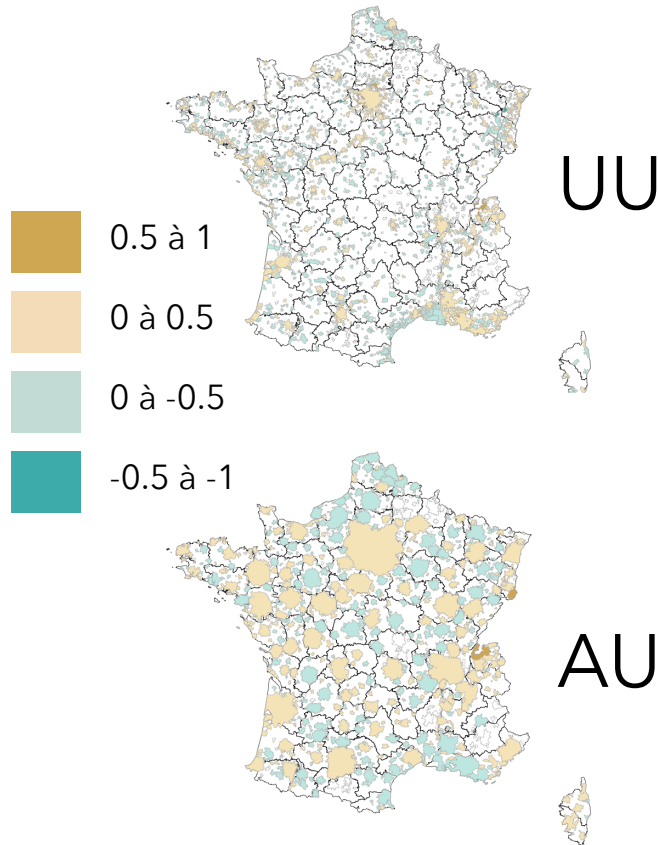
**Linear model 1.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + e_i$

**Multilevel 1.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + u_{AU} + e_i$

**Multilevel 2.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU,AU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + \beta_{AU} * \text{log}(\text{population}_{i,AU}) + u_{AU} + e_i$

\*\*\* = Taux d'erreur < 0.1%.

## Résidus urbains



## Régressions multiniveaux

Foyers les + riches >50000€	Linear Model 1	Multilevel 1	Multilevel 2
$\beta_{UU}$ (standard error)	<b>0.961 ***</b> (0.01168)	<b>0.968 ***</b> (0.009829)	<b>0.945 ***</b> (0.009510)
$\beta_{AU}$ (standard error)			<b>+0.149 ***</b> (0.008081)
NUU	1685	1367	1367
NAU		658	658
R	80.1 %		
LogLik	-1271.6	-839.0	-716.3
Df	3	4	5
Inter-AU share of variance		36.6 %	16.6 %

**Linear model 1.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + e_i$

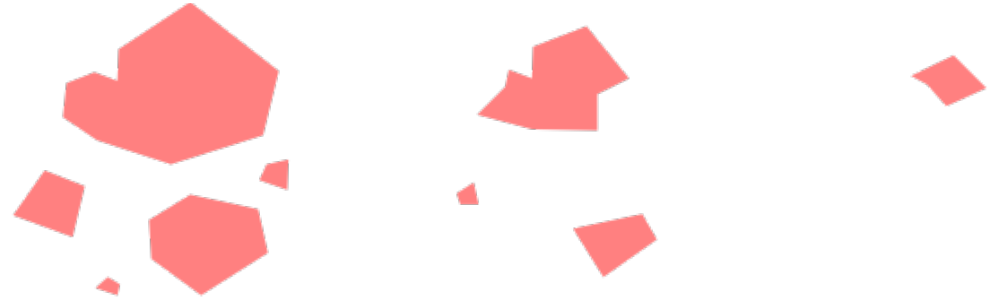
**Multilevel 1.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + u_{AU} + e_i$

**Multilevel 2.**  $\text{Log}(\text{incomeGroup}_{i,UU, AU}) = a' + \beta_{UU} * \text{log}(\text{population}_{i,UU}) + \beta_{AU} * \text{log}(\text{population}_{i,AU}) + u_{AU} + e_i$

\*\*\* = Taux d'erreur < 0.1%.

# Définition systématique des villes

Arcaute et al. [2015]



**DENSITE :**

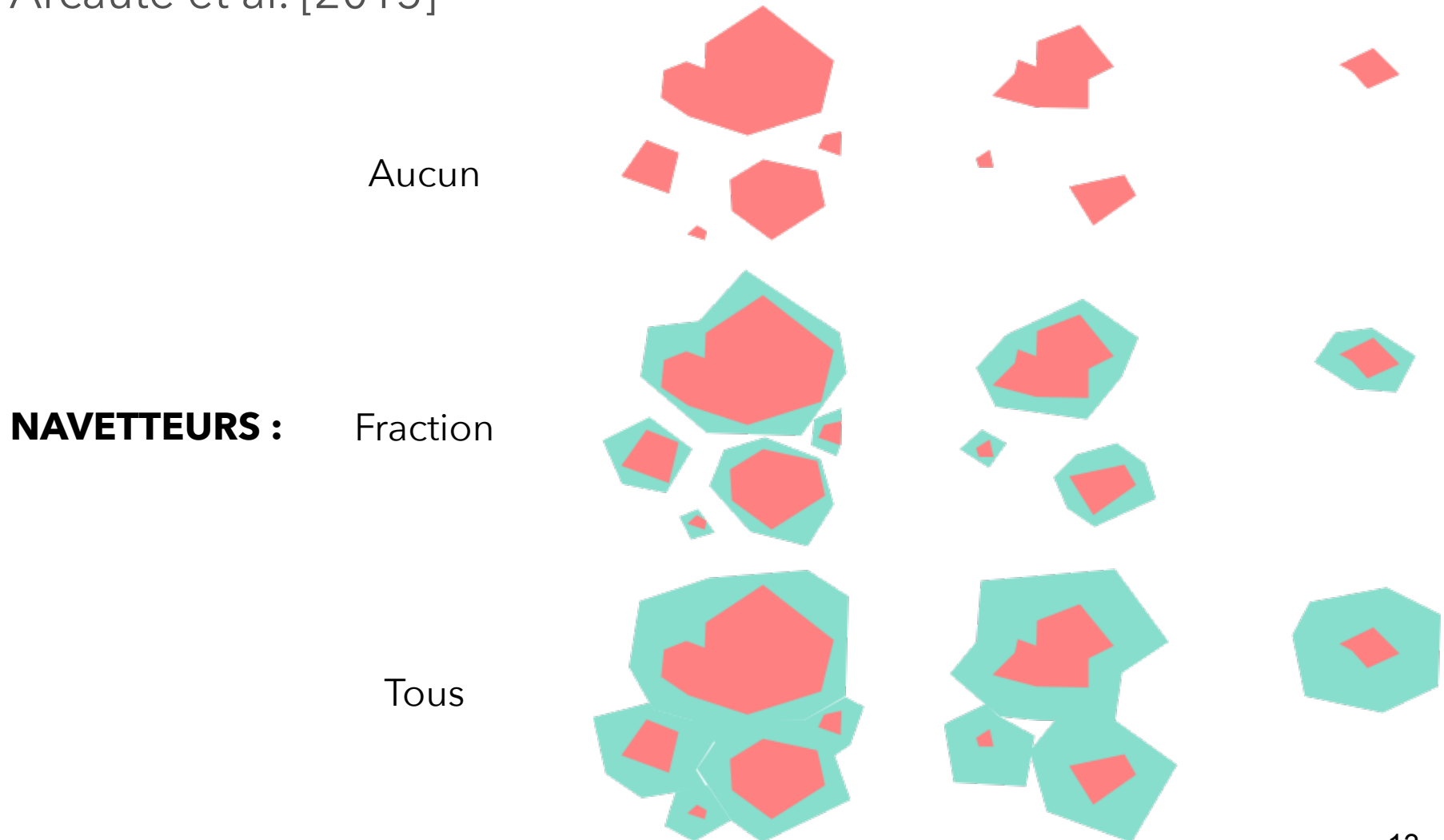
Basse

Intermédiaire

Forte

## Définition systématique des villes

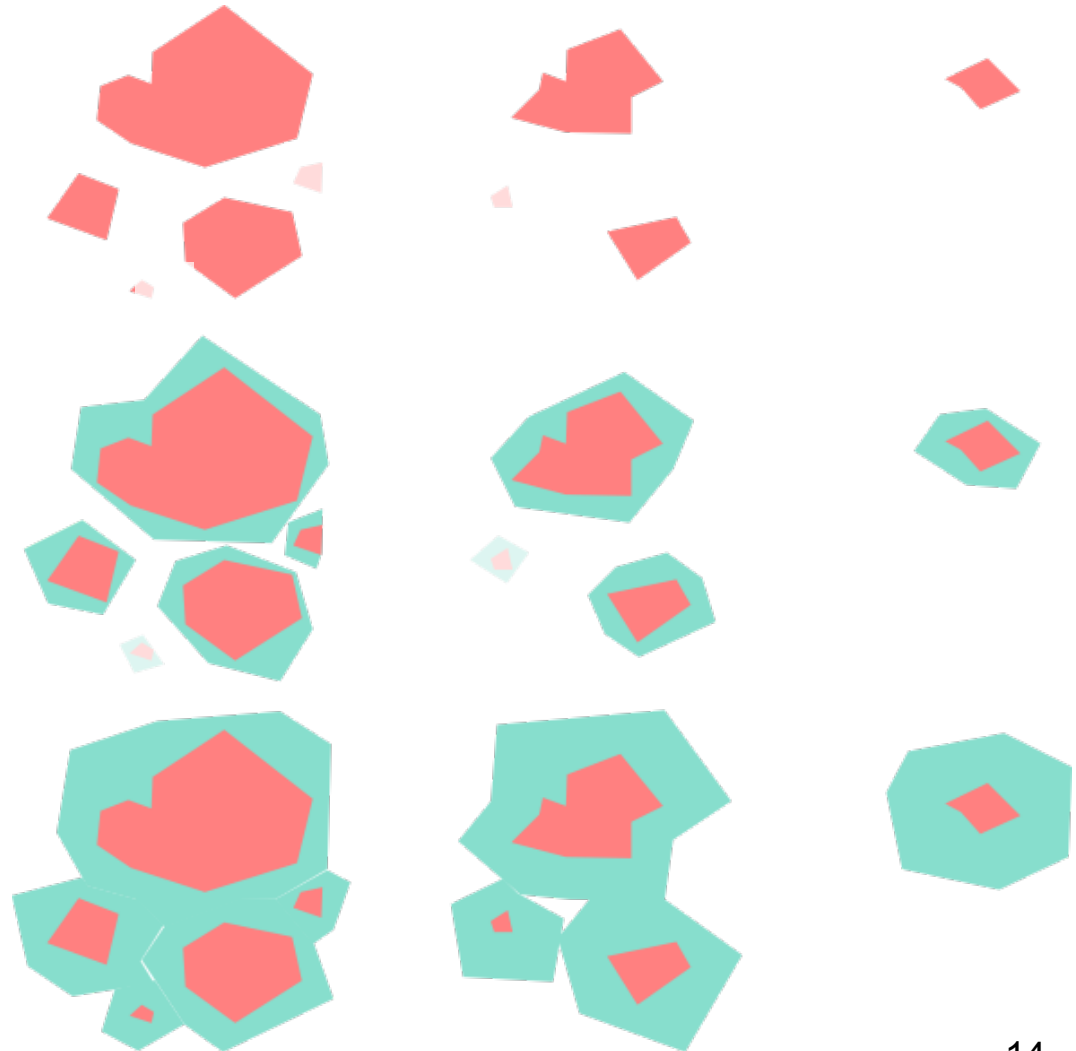
Arcaute et al. [2015]



# Définition systématique des villes

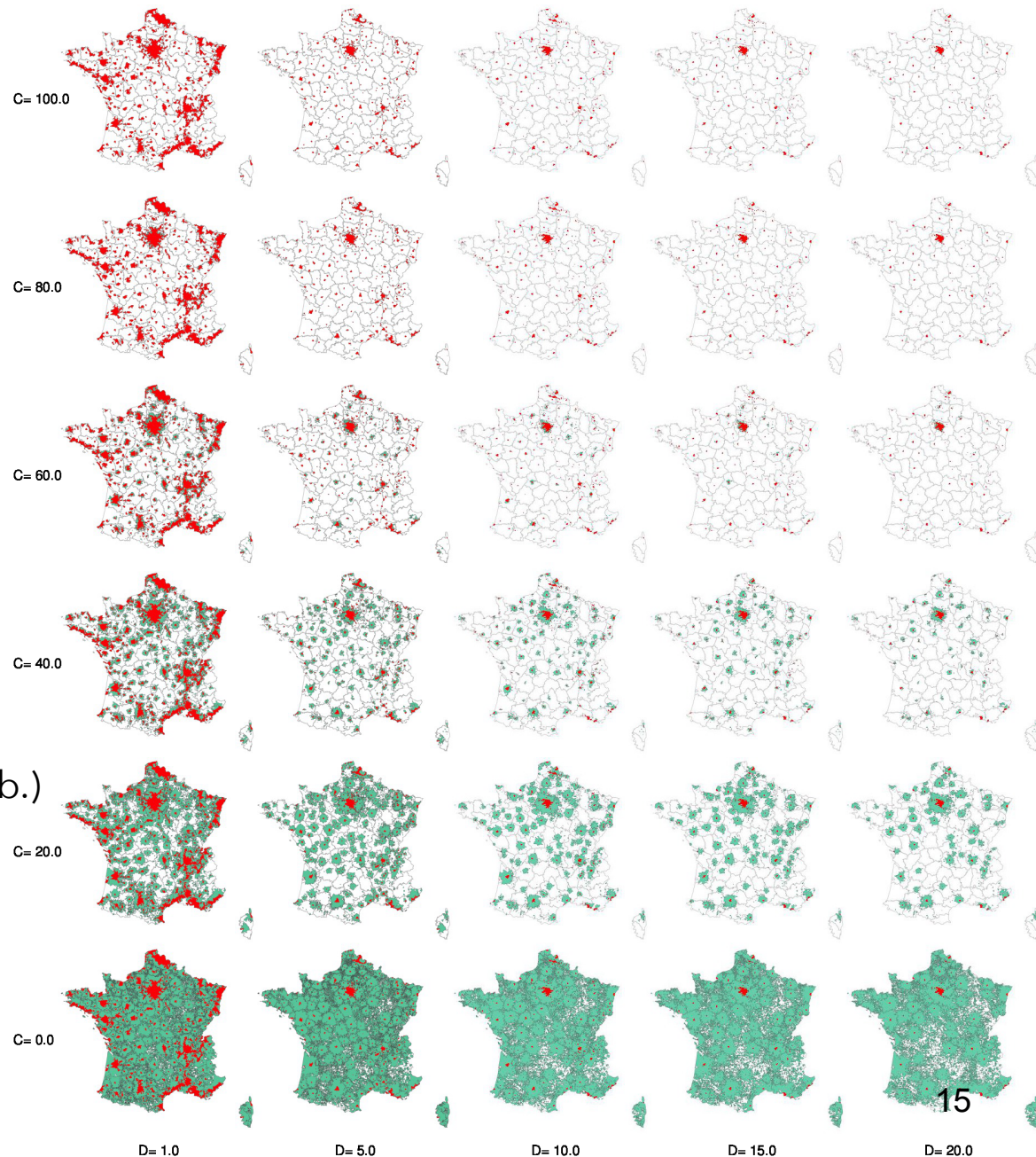
Arcaute et al. [2015]

+ SEUIL DE POPULATION

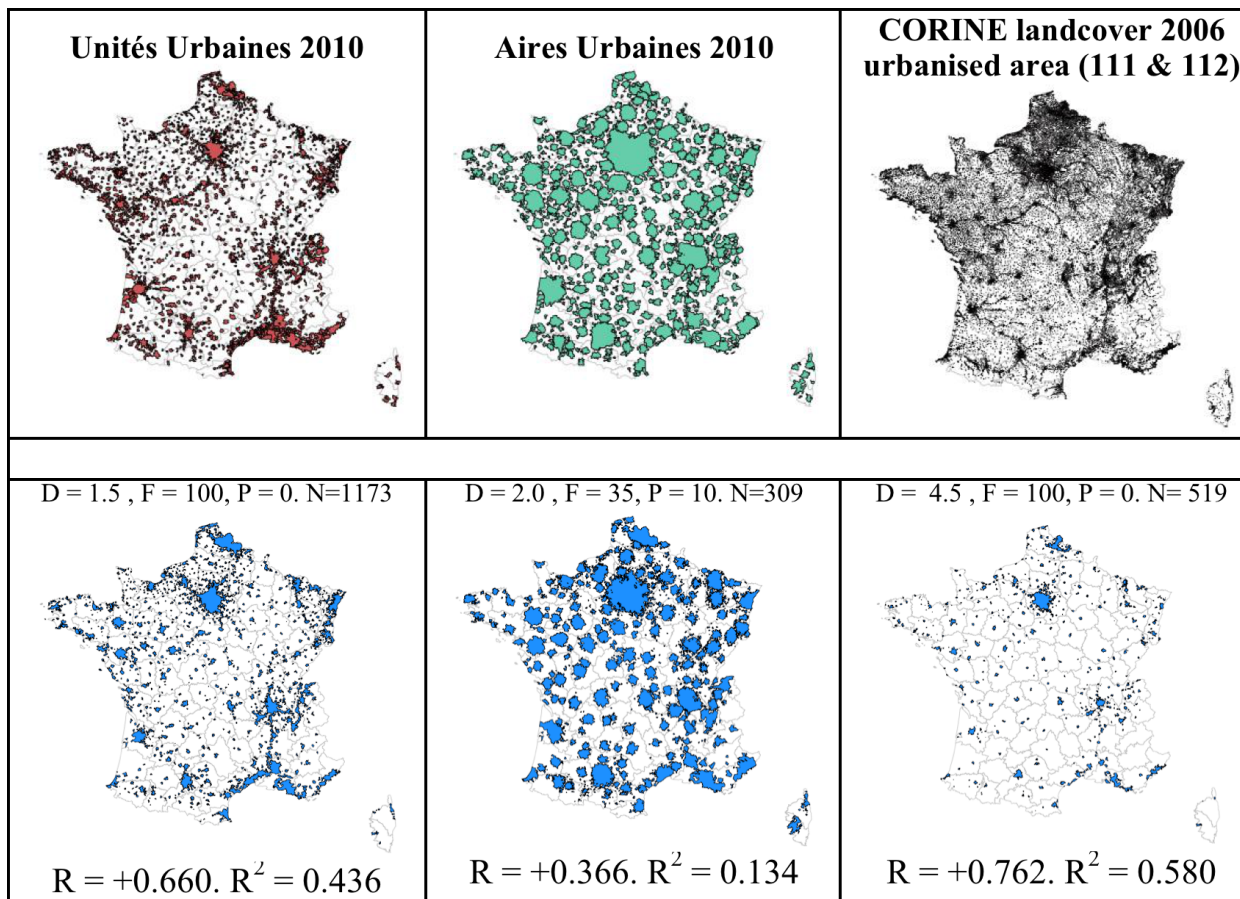


## Définition systématique des villes françaises

39 seuils de **densité** (1-20 hab./ha)  
21 seuils de **navetteurs** (0-100%)  
6 seuils de **population** (0-50000 hab.)  
=  
**4914** représentations du système  
des villes françaises



## Correspondance entre niveaux urbains et agrégats synthétiques

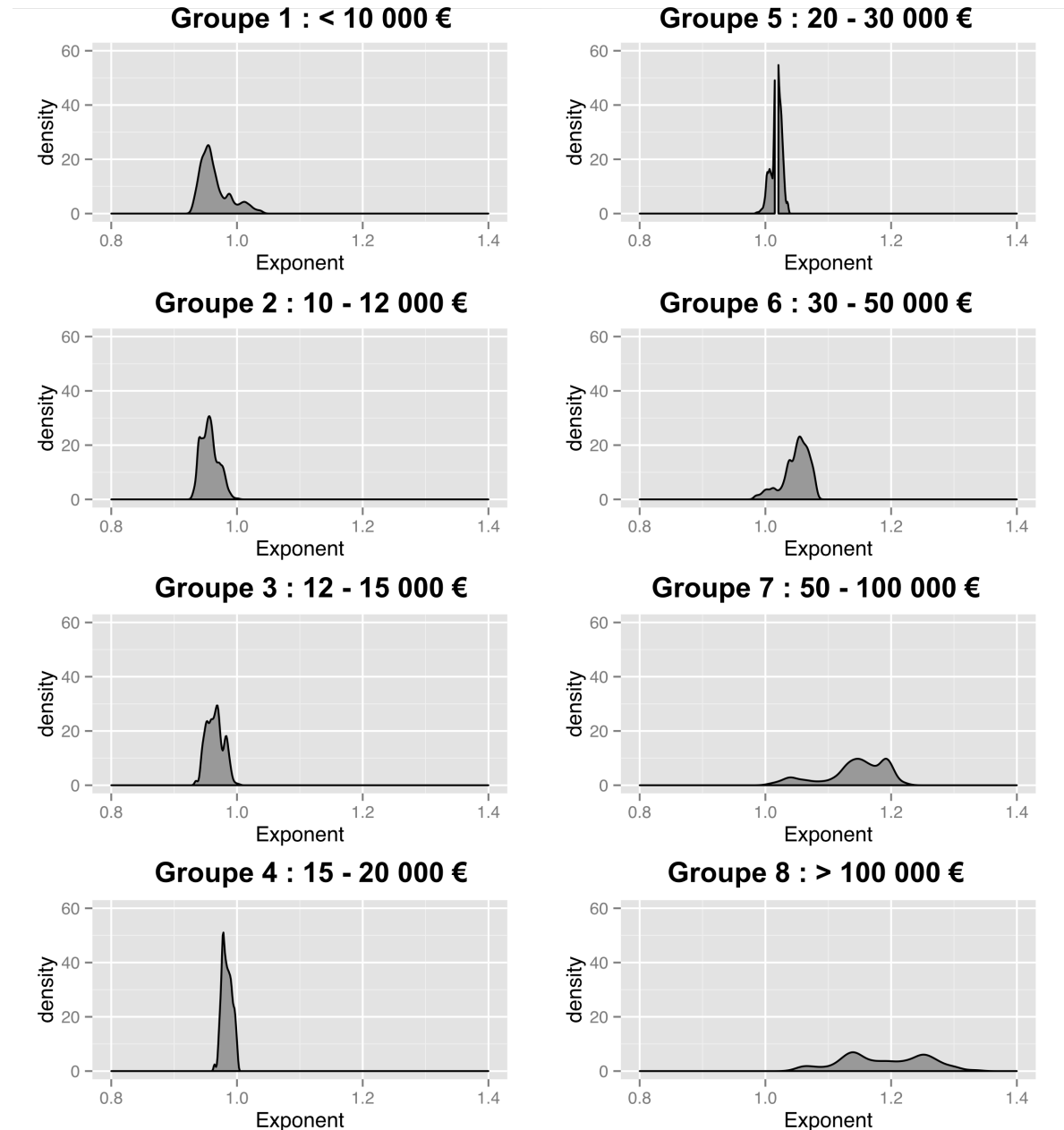




Dispersion des valeurs  
selon la définition

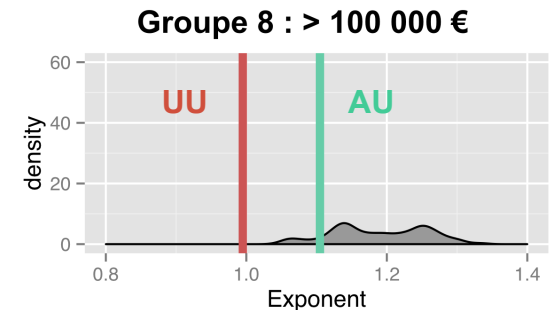
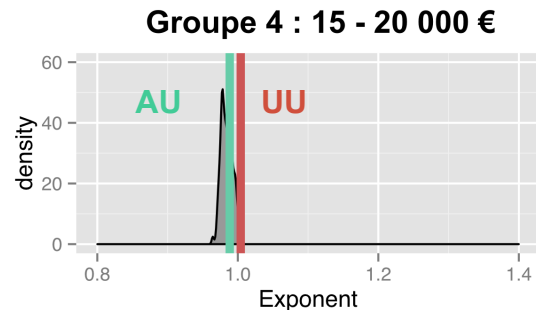
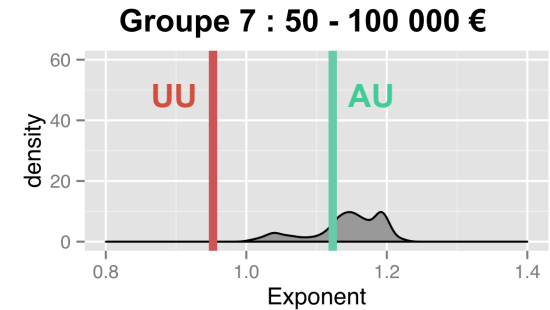
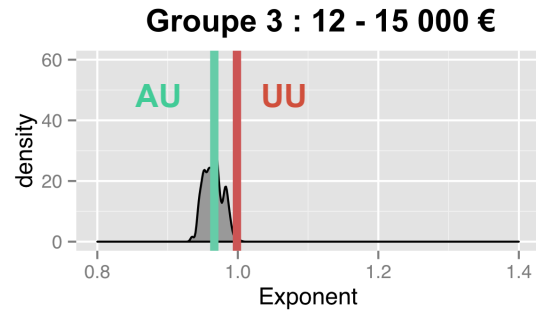
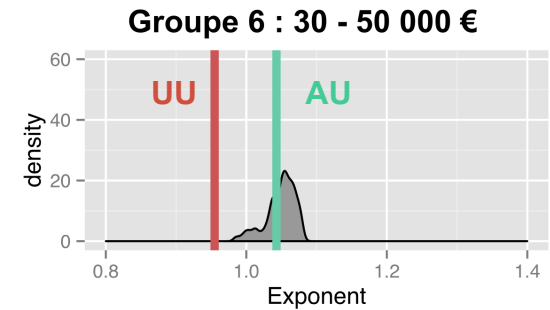
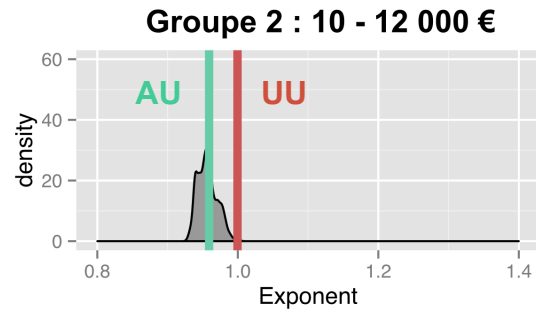
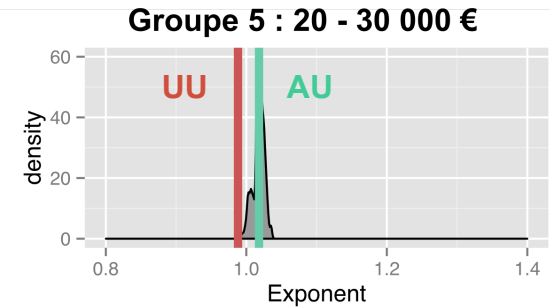
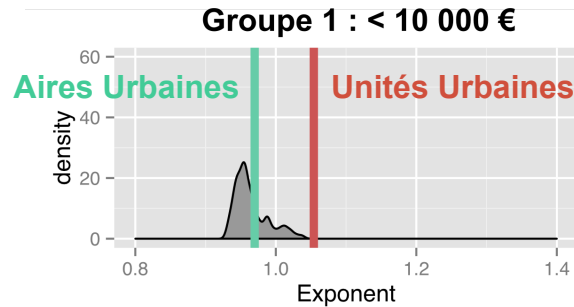


> **Augmente pour les  
groupes de revenus  
extrêmes**



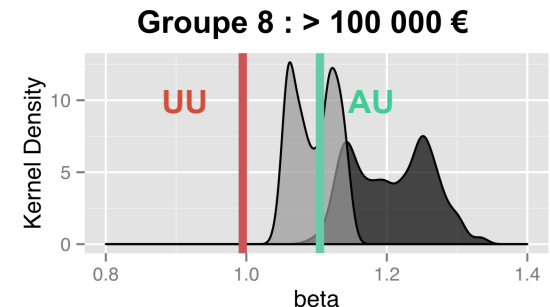
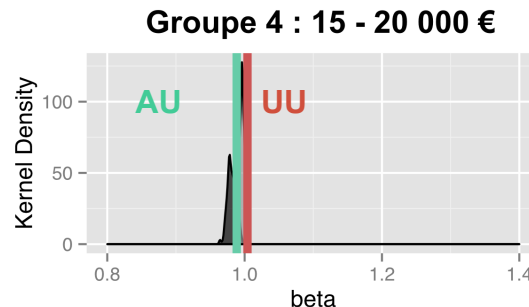
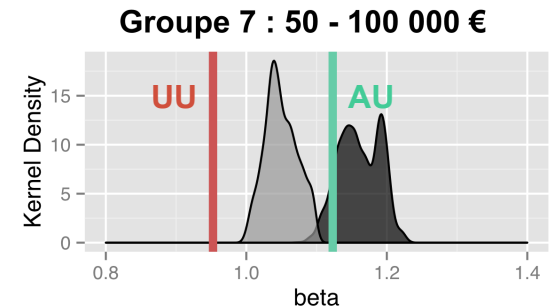
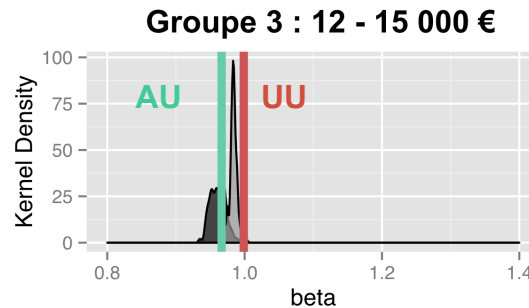
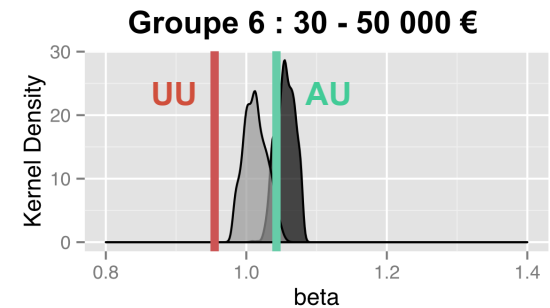
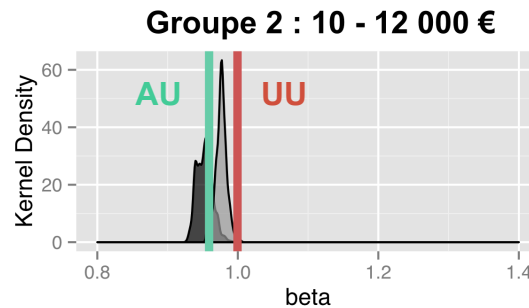
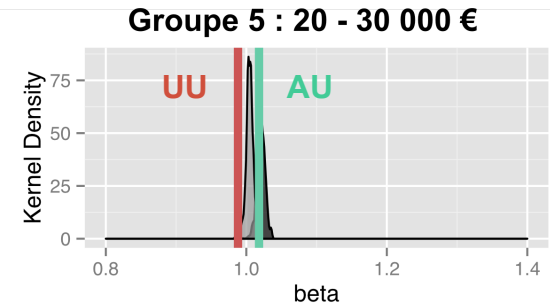
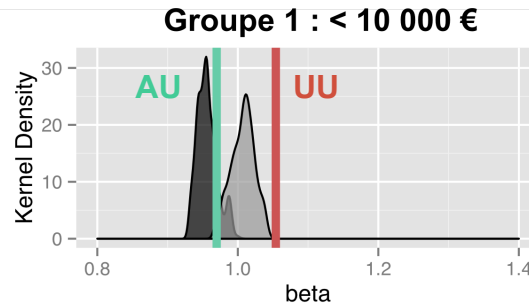
> Aires urbaines  
représentatives

> Unités urbaines  
marginales



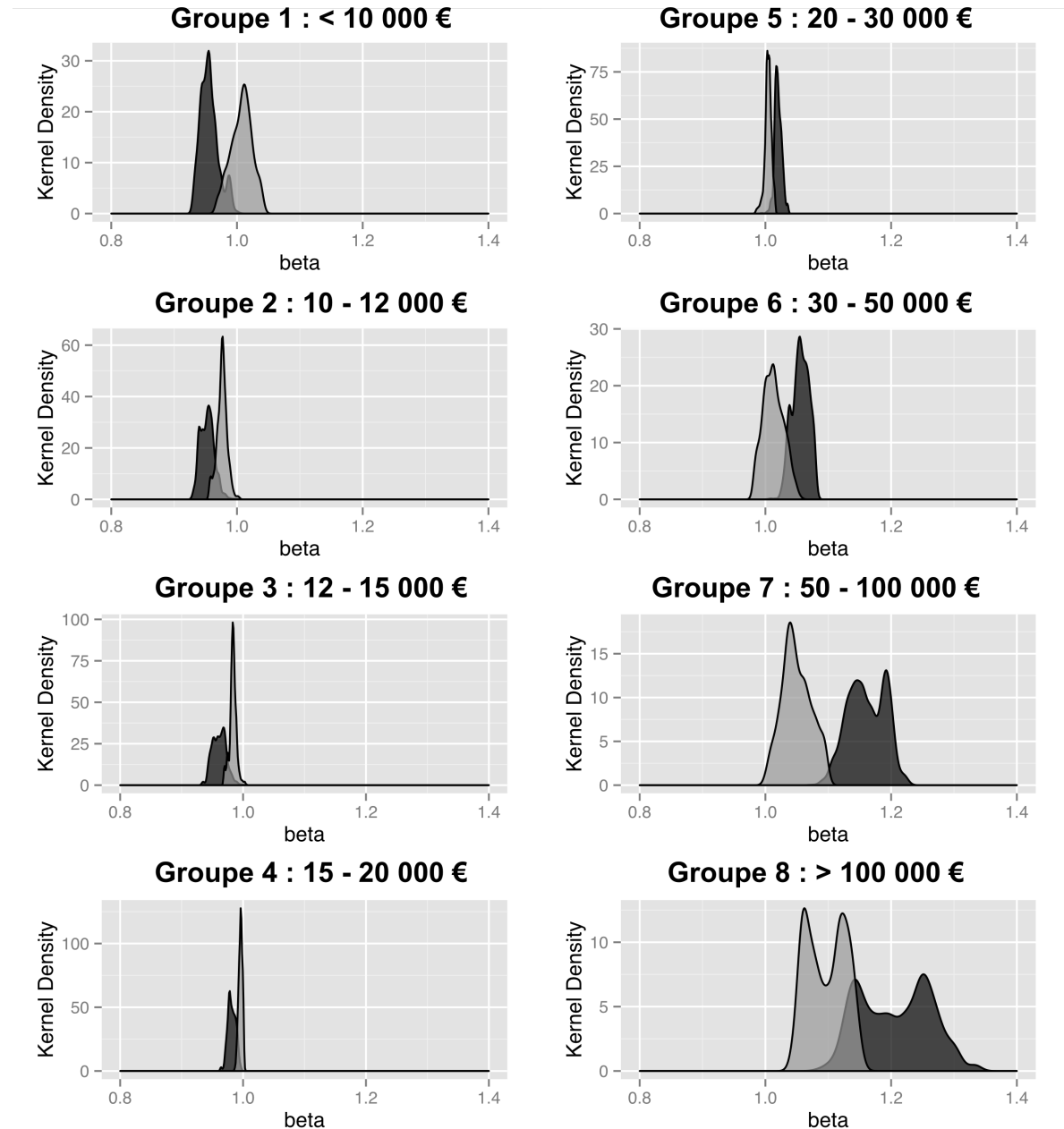
Pas de seuil de population

**Seuil de population**



Pas de seuil de population

Seuil de population

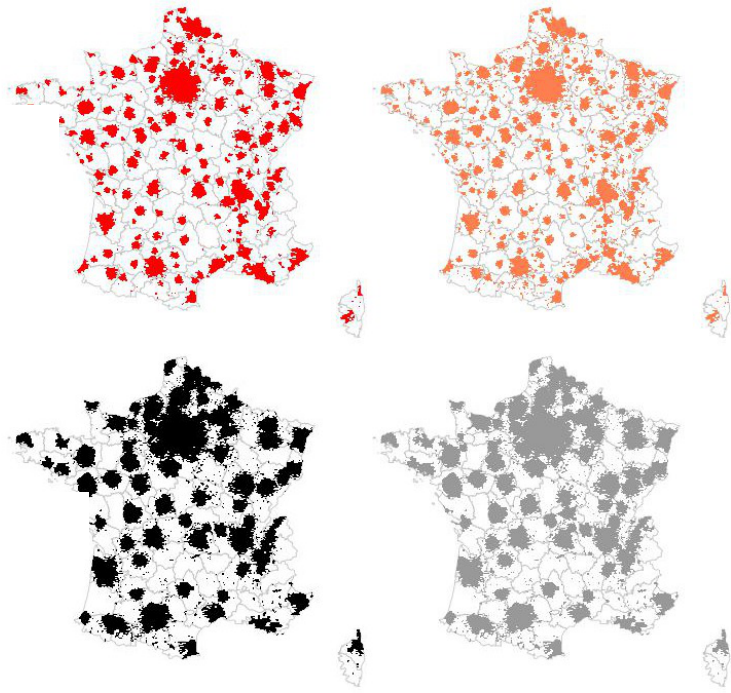


**Réaliste**  
**Seuil de pop.**

**Réaliste**  
**Pas de Seuil**

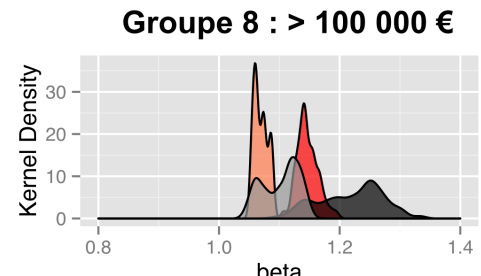
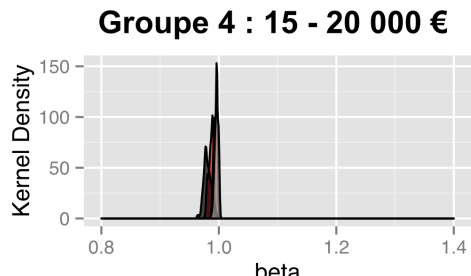
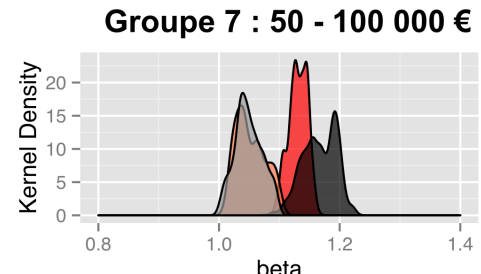
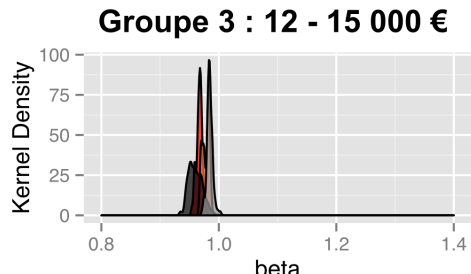
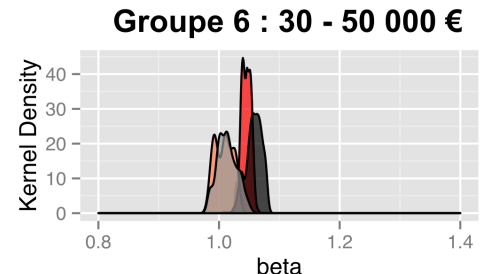
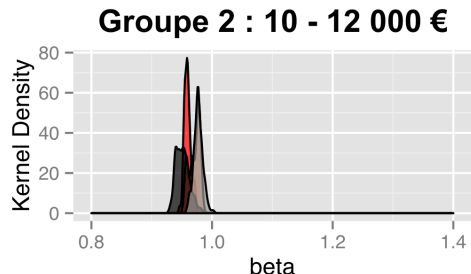
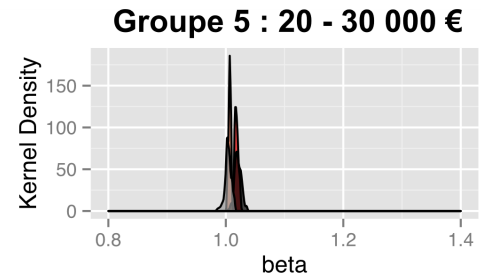
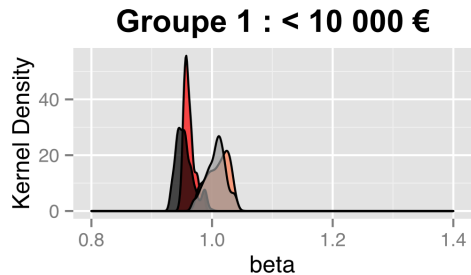
**Irréaliste**  
**Seuil de pop.**

**Irréaliste**  
**pas de seuil**

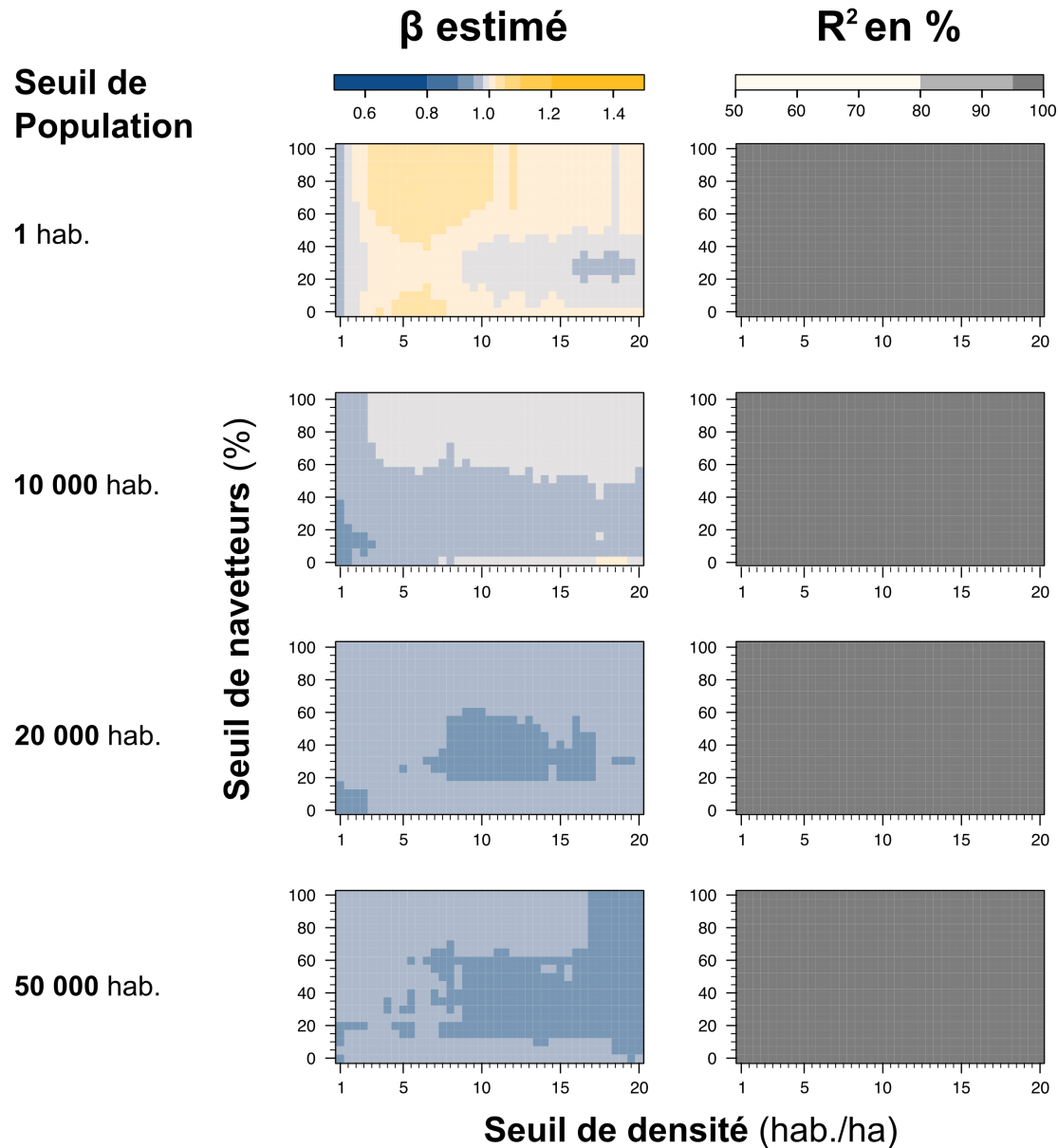


<b>675</b>	<b>135</b>
<b>3420</b>	<b>684</b>

Réaliste = Densité minimale entre 1 et 5,  
% navetteurs entre 30 et 100

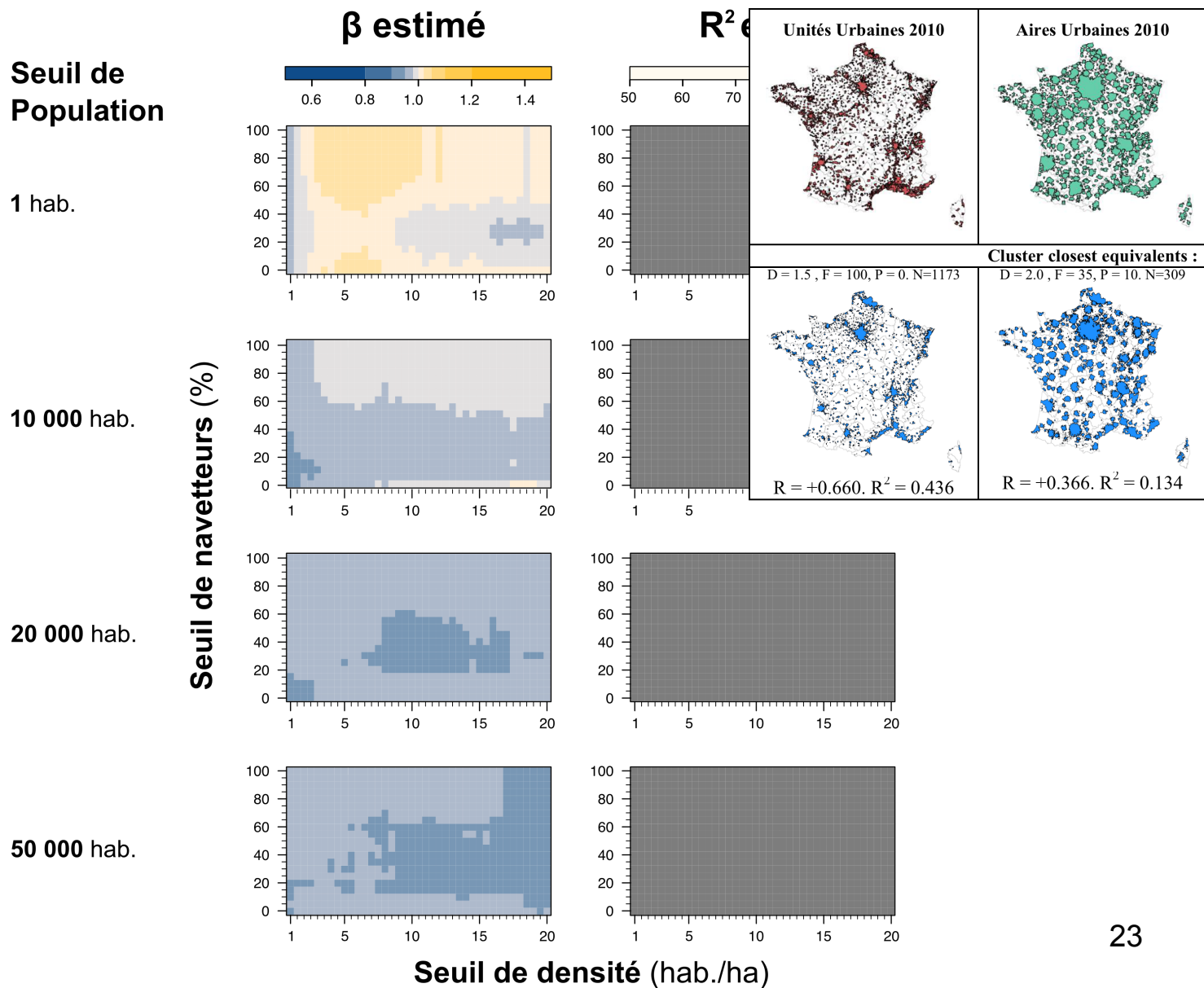


Foyers < 10 000 € | 24% de la population



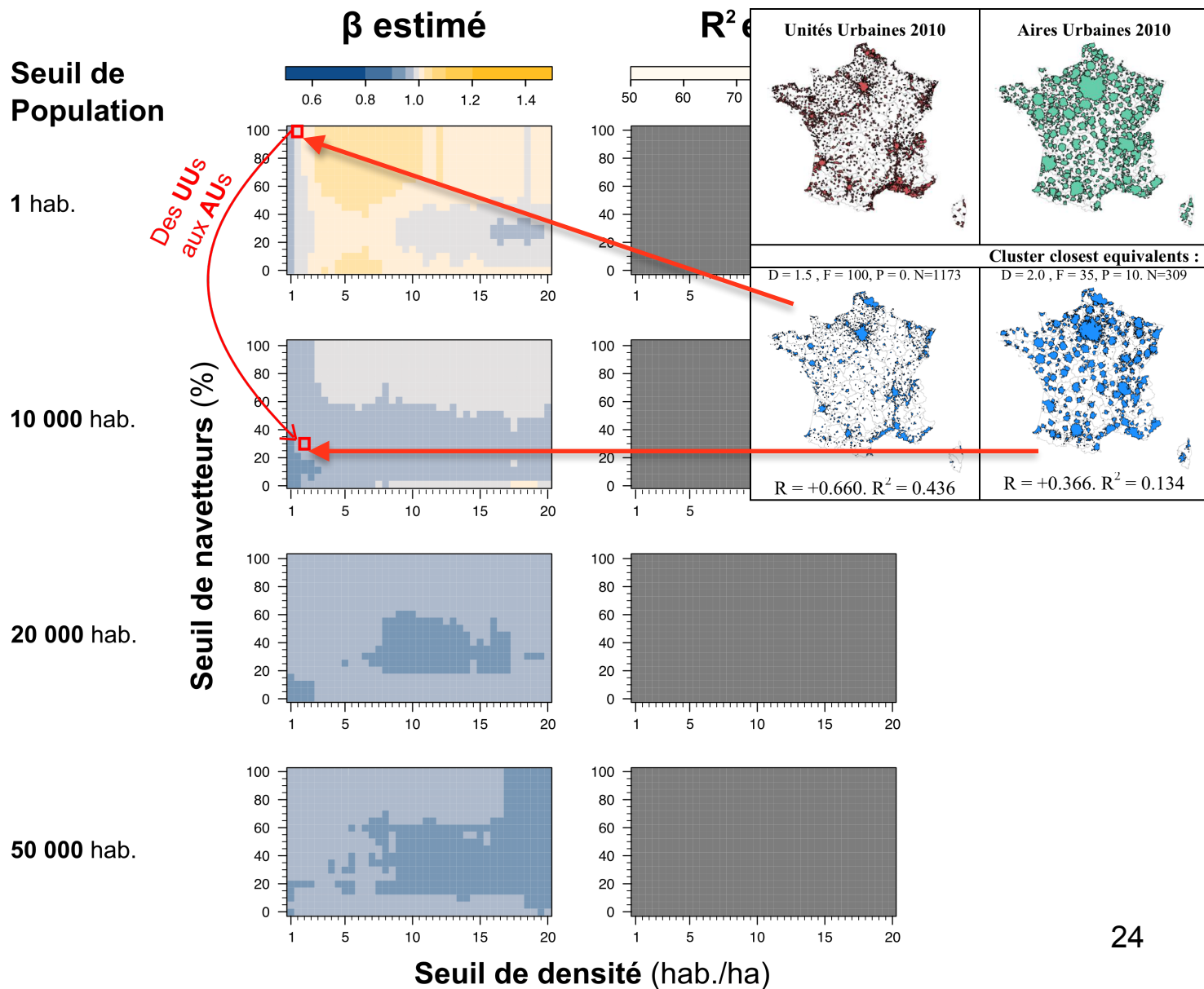
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers < 10 000 € | 24% de la population



# Variations de régimes de loi d'échelle

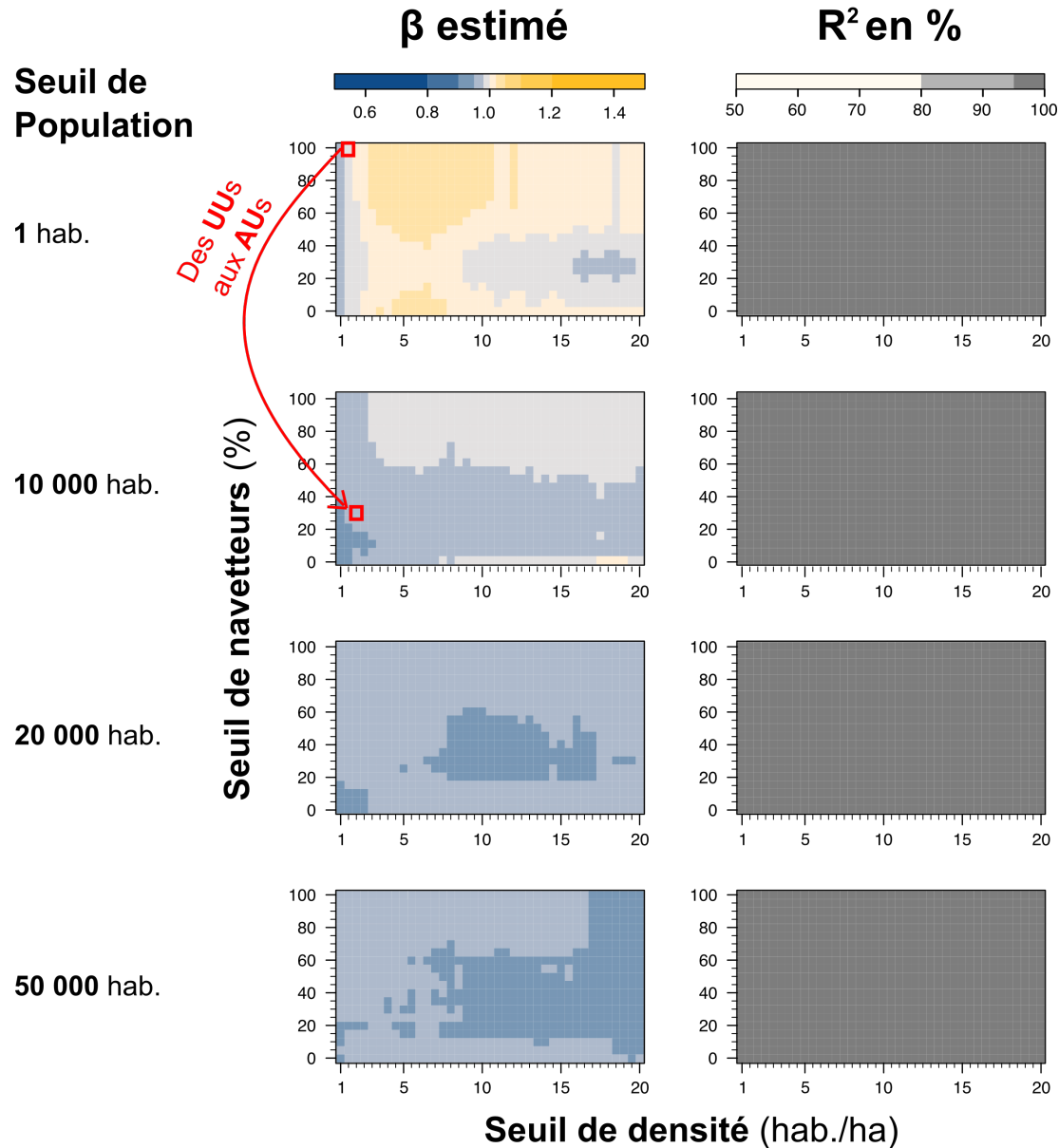
Foyers < 10 000 € | 24% de la population





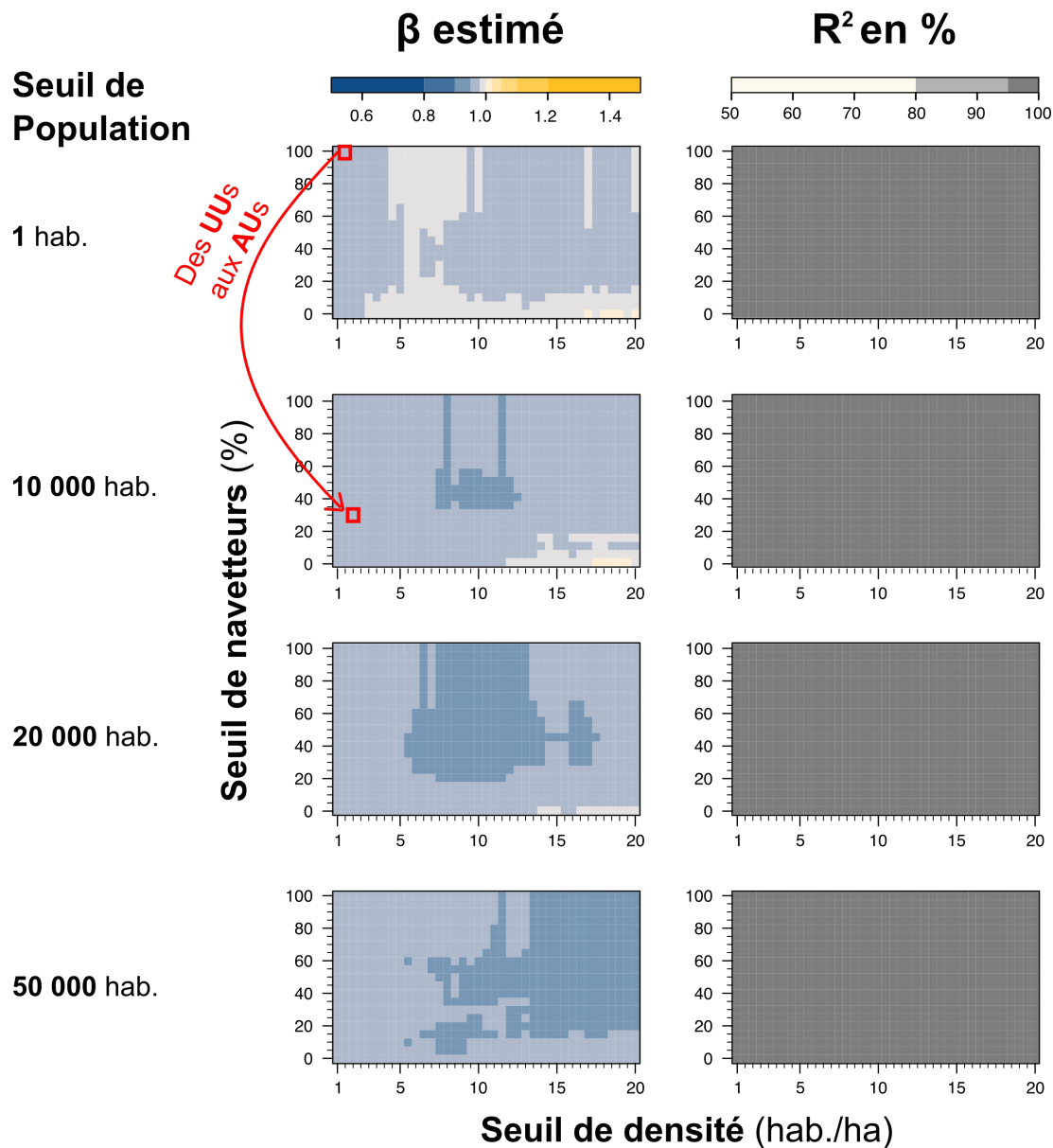
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers < 10 000 € | 24% de la population



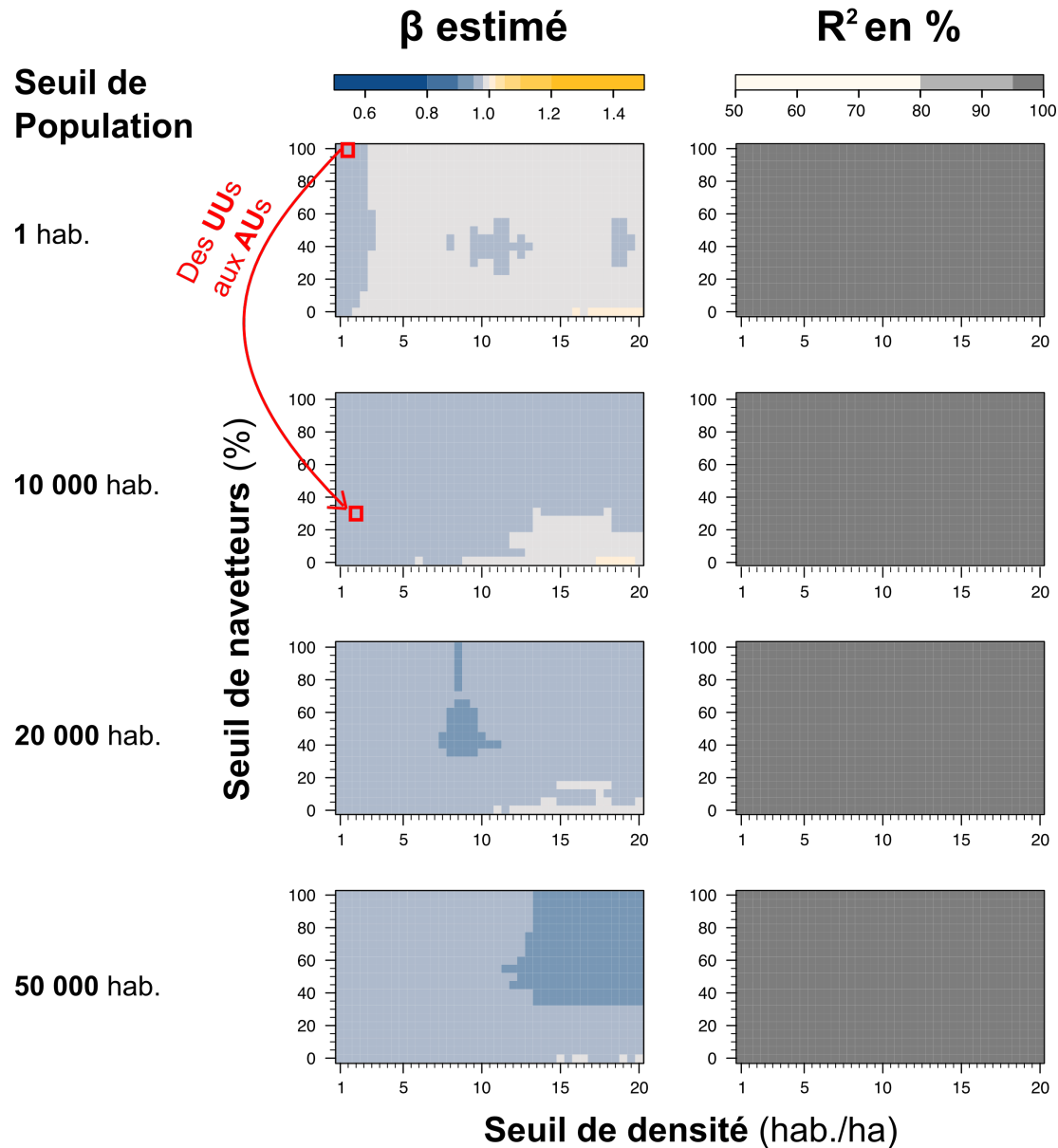
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers 10-12 000 € | 6.1% de la population



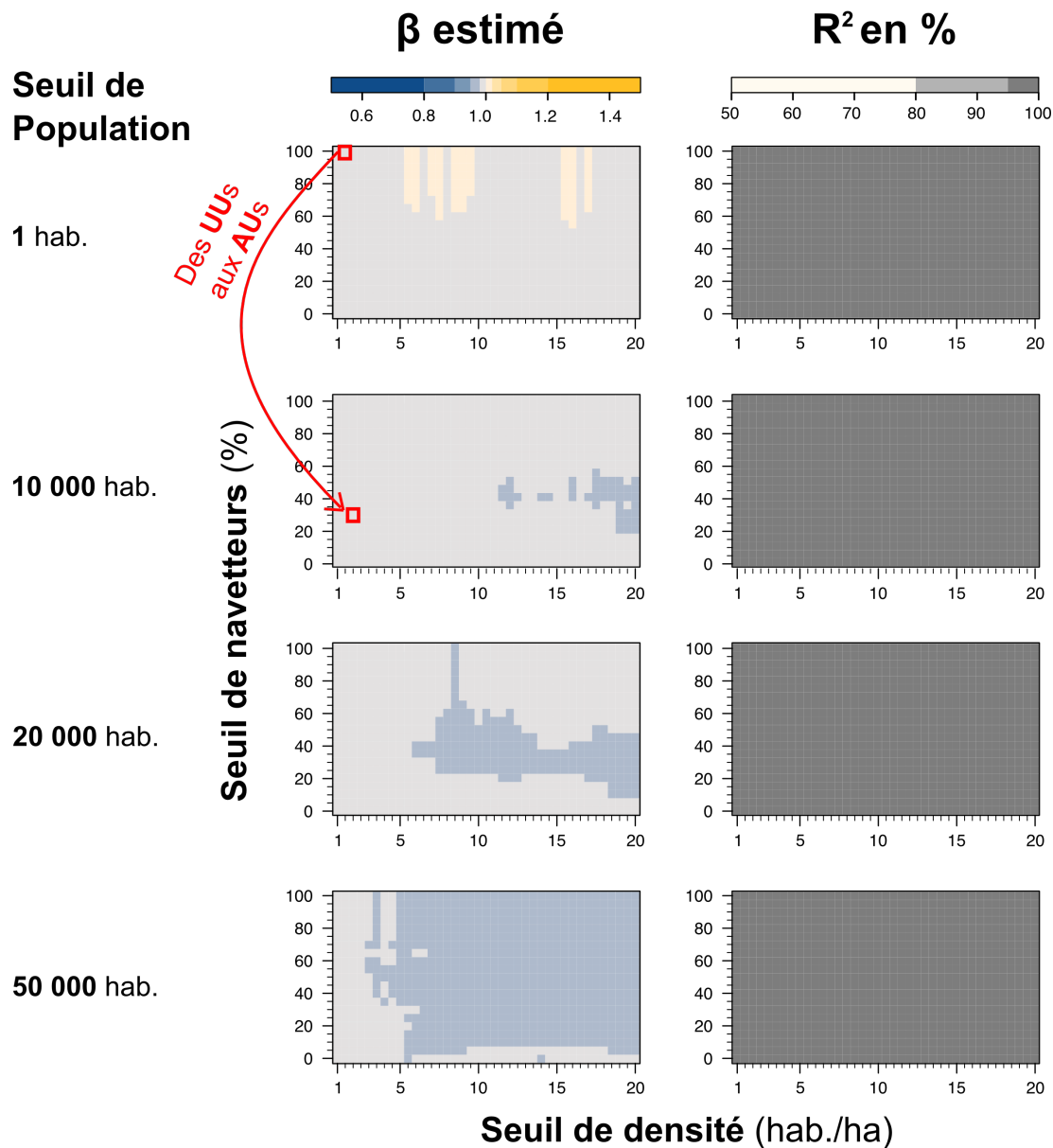
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers 12-15 000 € | 9.8% de la population



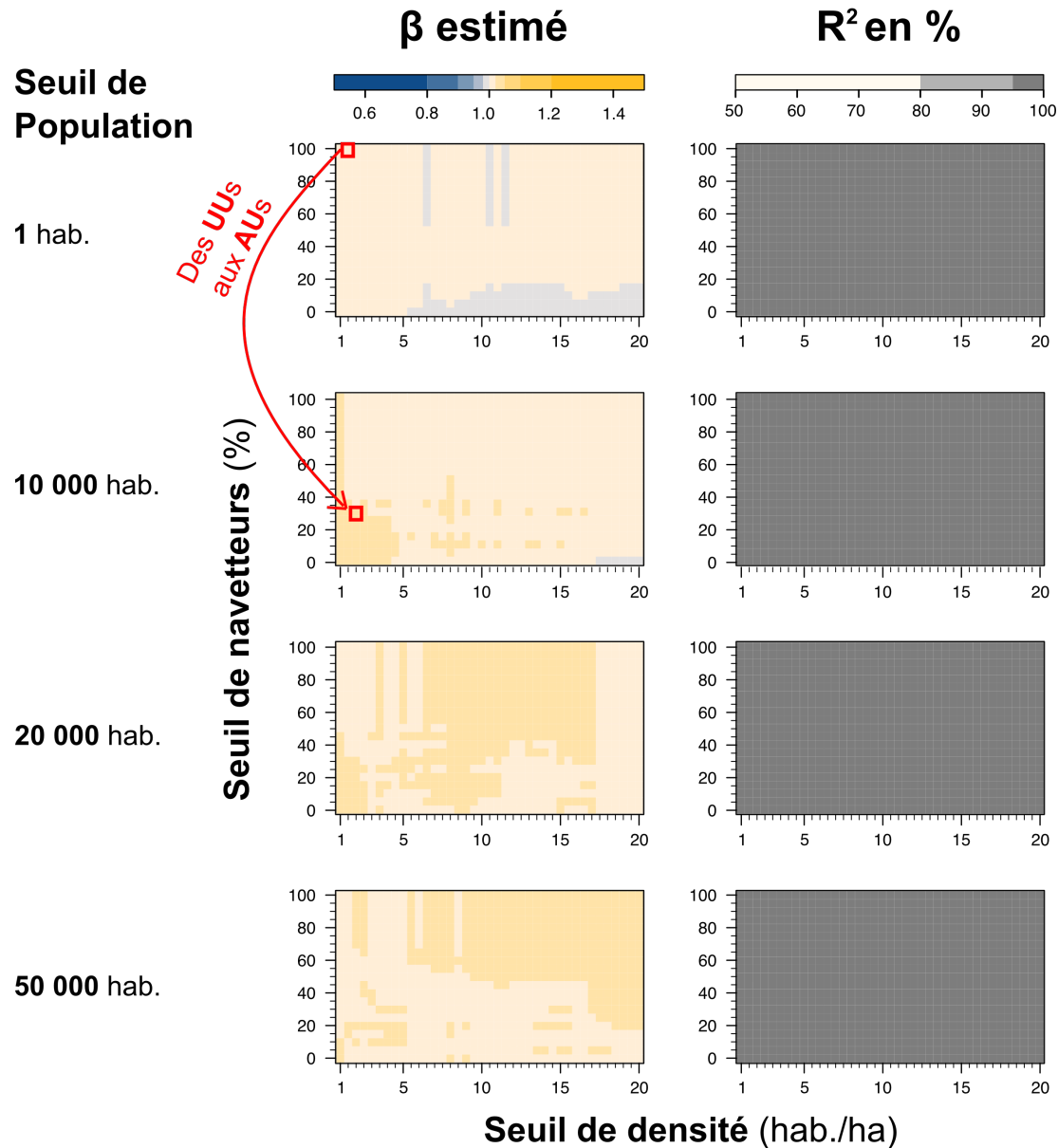
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers 15-20 000 € | 16.1% de la population



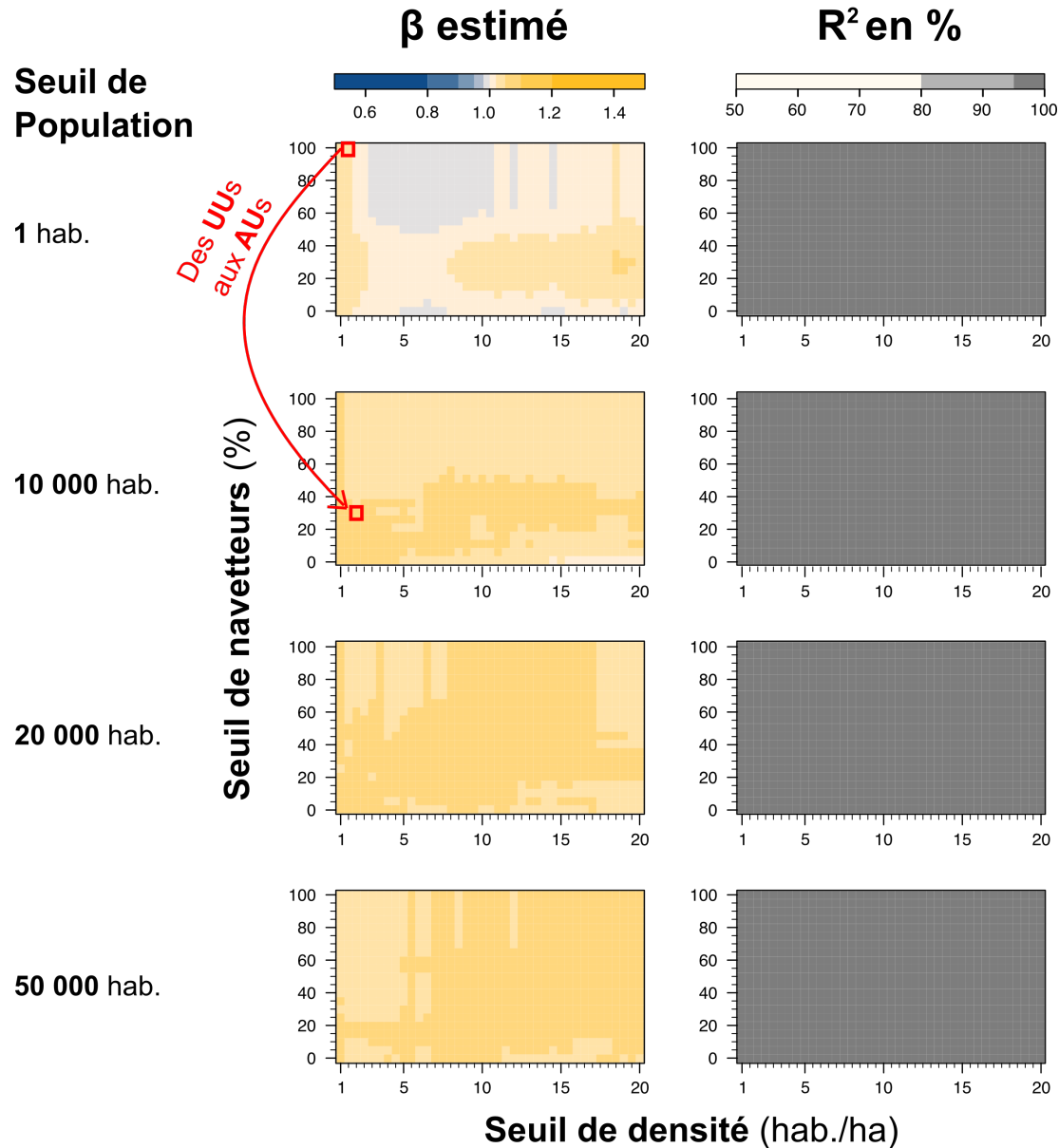
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers 20-30 000 € | 17.9% de la population

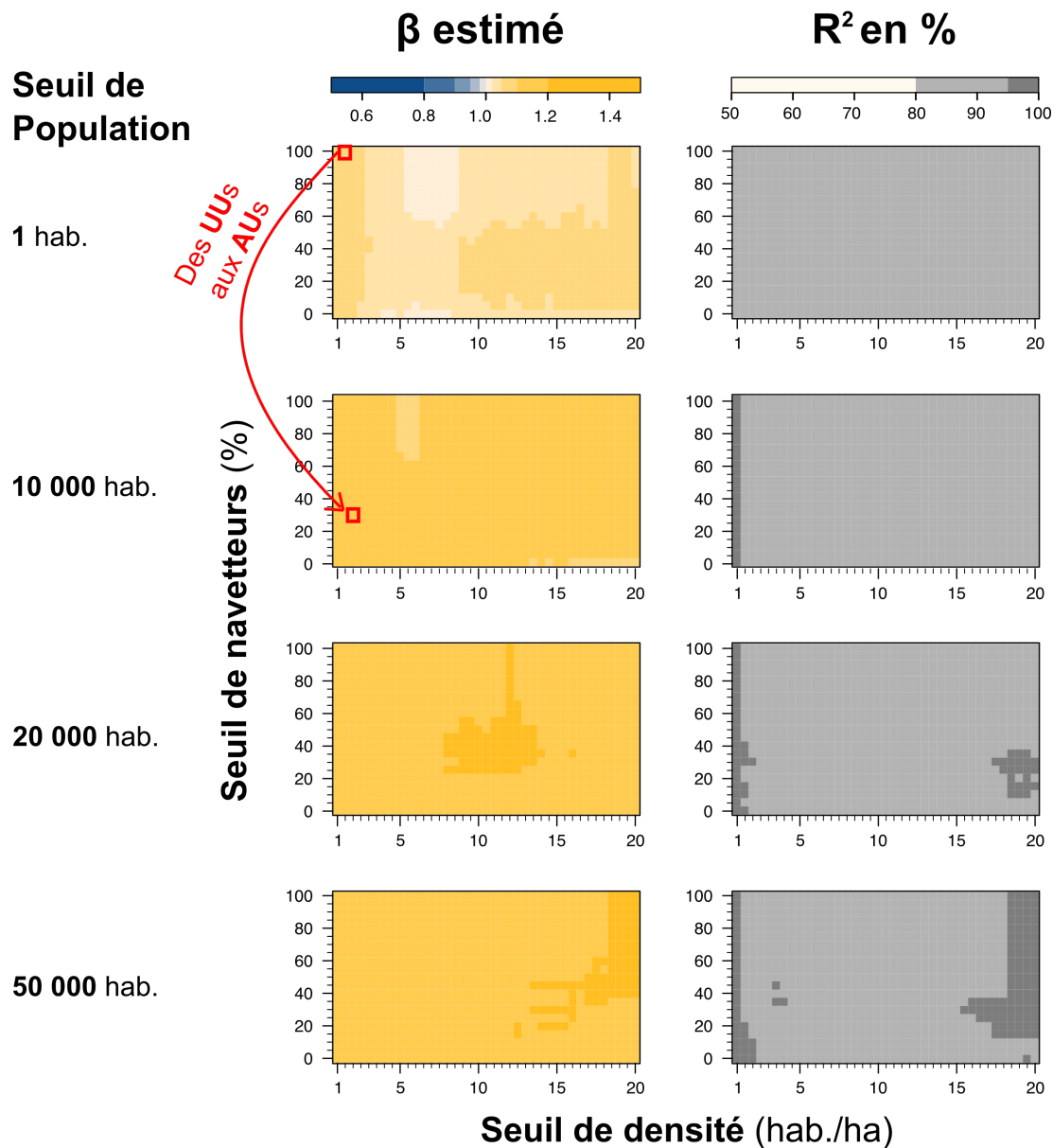


# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers 30-50 000 € | 16.3% de la population

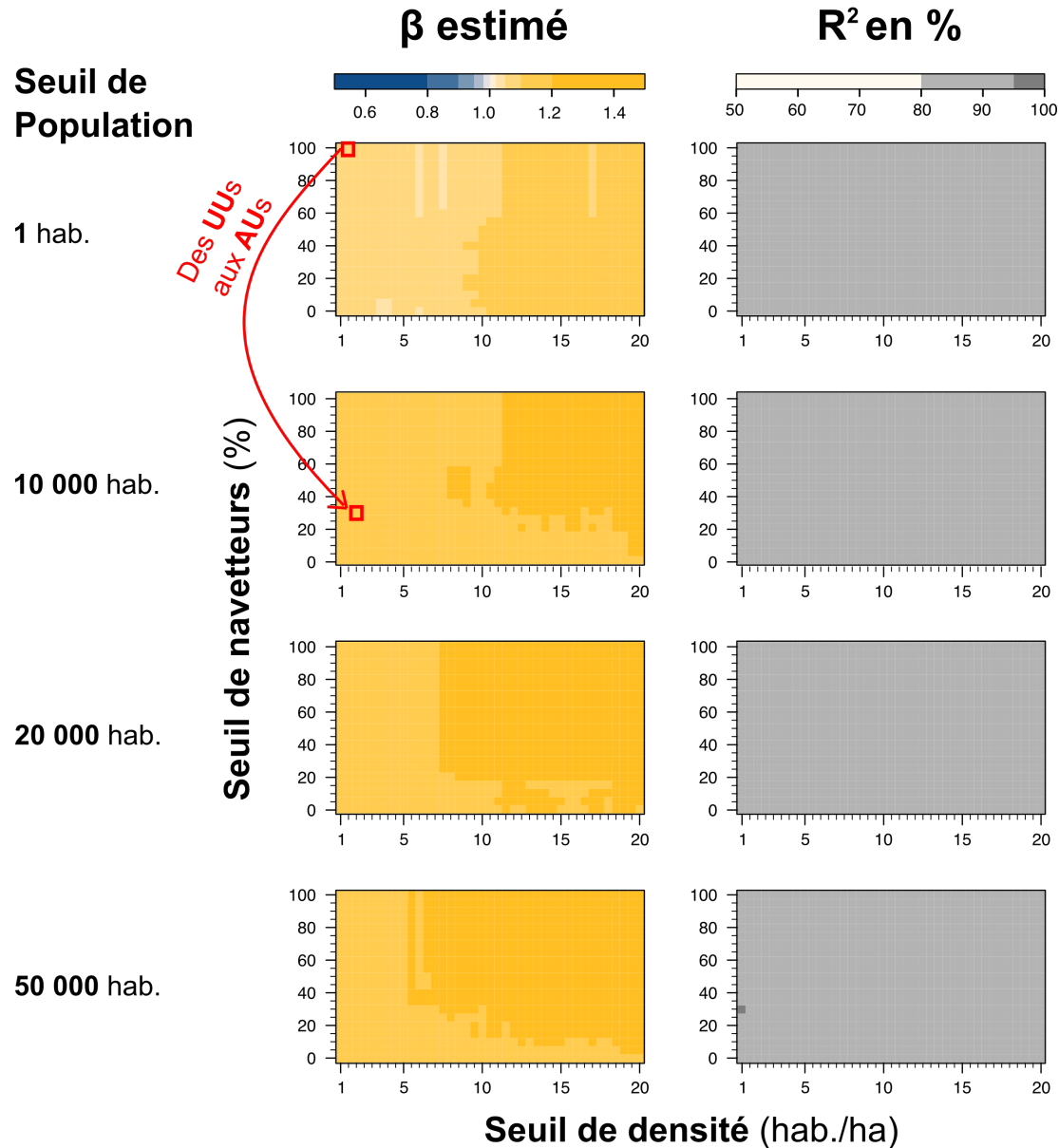


Foyers 50-100 000 € | 7.9% de la population



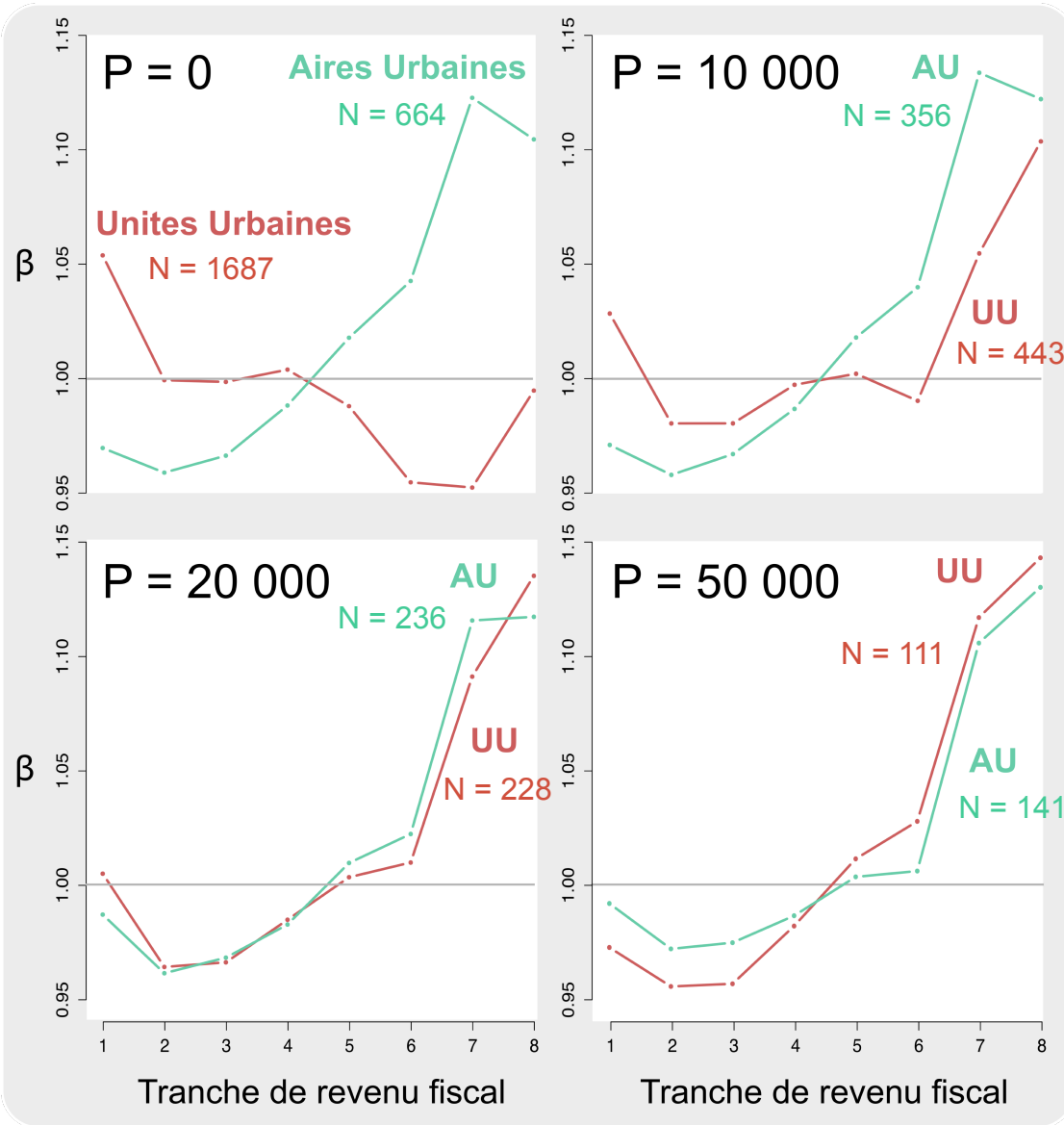
# Variations de régimes de loi d'échelle

Foyers > 100 000 € | 2 % de la population





P = Seuil de population minimale

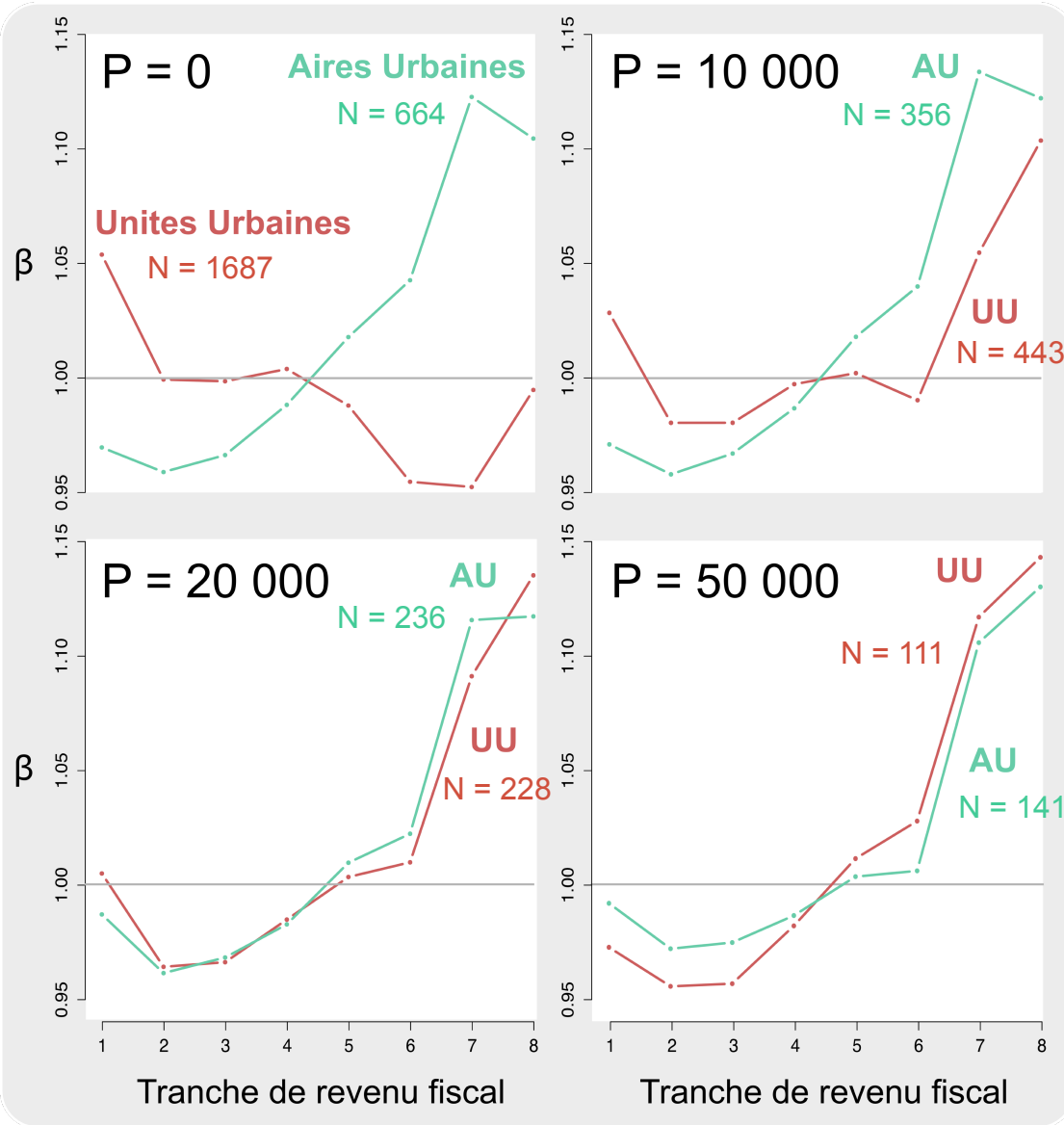


## Tranches de revenu fiscal :

1. < 10 000 €
2. 10 - 12 000 €
3. 12 - 15 000 €
4. 15 - 20 000 €
5. 20 - 30 000 €
6. 30 - 50 000 €
7. 50 - 100 000 €
8. > 100 000 €

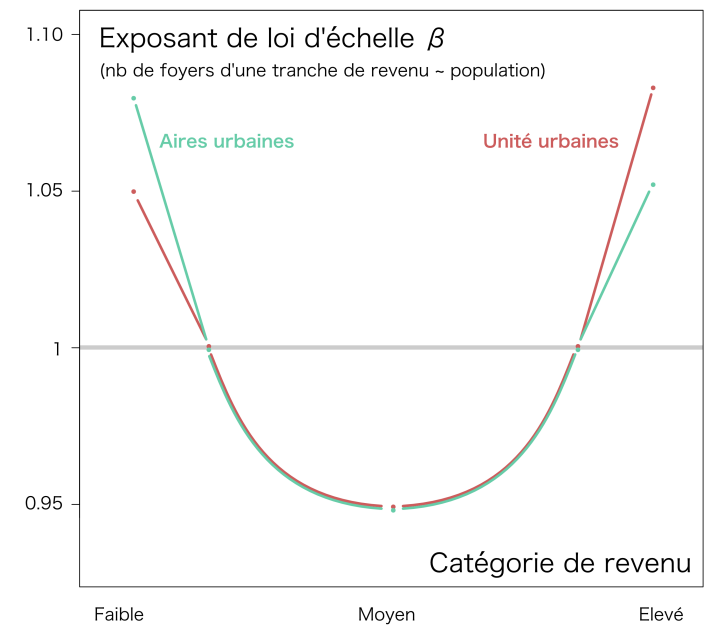
# Conclusion

P = Seuil de population minimale



## Tranches de revenu fiscal :

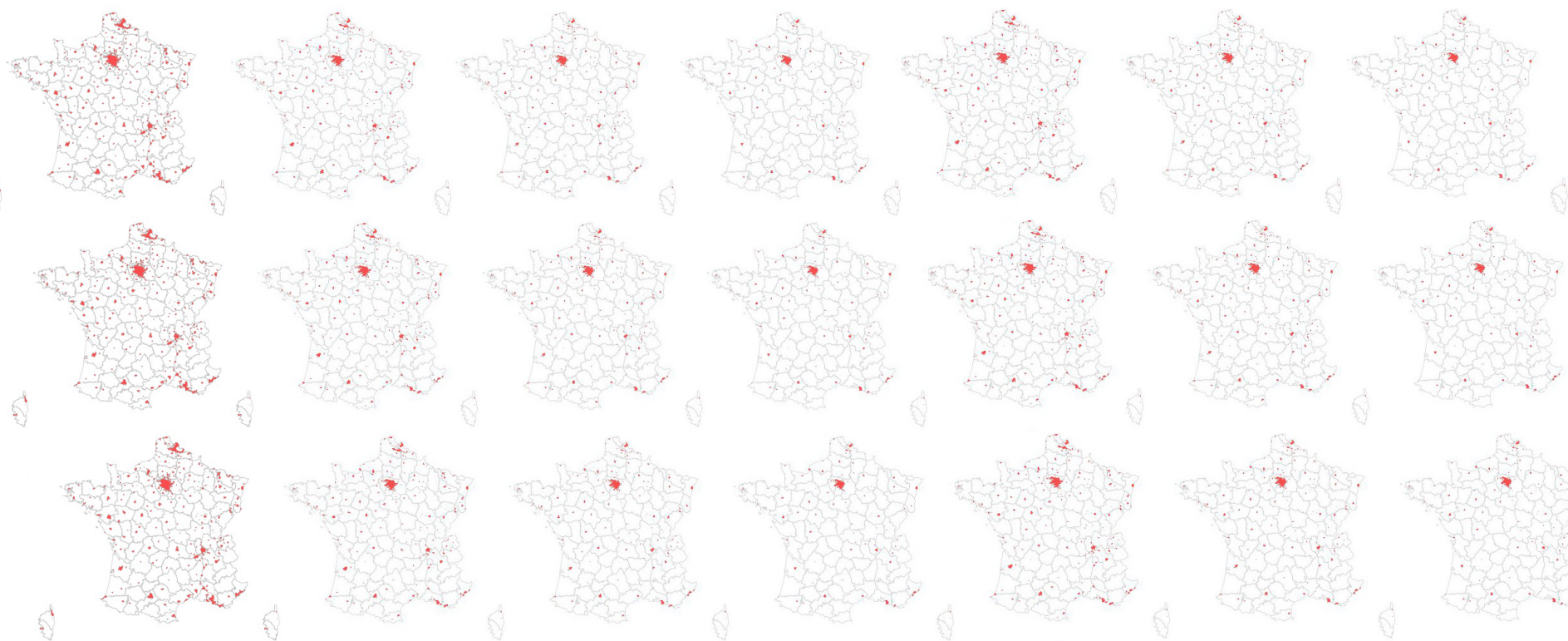
1. < 10 000 €
2. 10 - 12 000 €
3. 12 - 15 000 €
4. 15 - 20 000 €
5. 20 - 30 000 €
6. 30 - 50 000 €
7. 50 - 100 000 €
8. > 100 000 €



“La richesse se concentre d’autant plus dans les villes qu’elles sont peuplées”

- **Dans la majorité des configurations spatiales**
- **Dans la partie supérieure de la hiérarchie urbaine**
- (...en termes de revenus, déclarés, en 2011, en France)

# Merci de votre attention



c.cottineau@ucl.ac.uk

- Arcaute**, E., Hatna, E., Ferguson, P., Youn, H., Johansson, A., & Batty, M. (2015). Constructing cities, deconstructing scaling laws. *Journal of The Royal Society Interface*, 12(102), 20140745.
- Bettencourt** L. M., Lobo J., Helbing D., Kühnert C., West G. B., 2007, « Growth, innovation, scaling and the pace of life in cities », *Proceedings of the National Academy of Science*, 104(17), 7301-7306
- Bettencourt**, L. M., Lobo, J., Strumsky, D., & West, G. B. (2010). Urban scaling and its deviations: Revealing the structure of wealth, innovation and crime across cities. *PLoS One*, 5(11), e13541.
- Bouba-Olga** O., Grossetti M., 2014, « L'avantage économique apparent des métropoles : un problème de méthode de calcul ? », *Question de méthode*.
- Briant**, A., Combes, P.-P., & Lafourcade, M. (2010). Dots to boxes: Do the size and shape of spatial units jeopardize economic geography estimations? *Journal of Urban Economics*, 67(3), 287-302.
- Ciccone**, A. (2002). Agglomeration effects in Europe. *European Economic Review*, 46(2), 213-227.
- Dorling** D., 2014, *Inequality and the 1%*, London, Verso.
- Eeckhout**, J., Pinheiro, R., & Schmidheiny, K. (2014). Spatial sorting. *Journal of Political Economy*, 122(3), 554-620.
- Fujita**, M., & Thisse, J.-F. (1996). Economics of agglomeration. *Journal of the Japanese and International Economies*, 10, 339-378.
- Glaeser**, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1991). *Growth in cities*. National Bureau of Economic Research.
- Henderson**, J. V. (1986). Efficiency of resource usage and city size. *Journal of Urban Economics*, 19(1), 47-70.
- Melo**, P. C., Graham, D. J., & Noland, R. B. (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional Science and Urban Economics*, 39(3), 332-342.
- Paulus**, F. & Pumain D., 2011, « Salaire et hiérarchie urbaine », *Données Urbaines*, 6, 205-216.
- Puga**, D. (2010). The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies\*. *Journal of Regional Science*, 50(1), 203-219.
- Pumain**, D., Paulus, F., Vacchiani-Marcuzzo, C., & Lobo, J. (2006). An evolutionary theory for interpreting urban scaling laws. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Sassen** S., 1991, *The global city : New York, London, Tokyo*, NJ, Princeton.

## Résidus et inégalités régionales de revenus

